

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-224891

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

---

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 29/42

---

(21)Application number : 07-032733

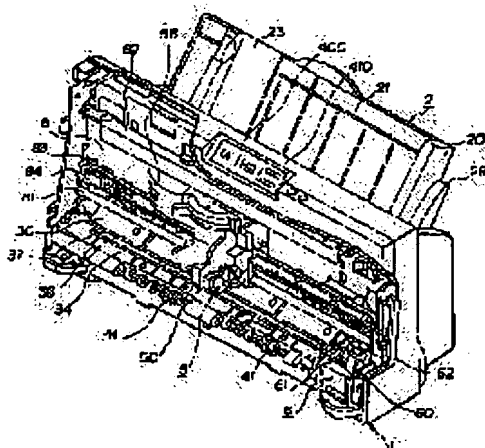
(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.02.1995

(72)Inventor : EBISAWA ISAO  
YAEGASHI HISAO  
KANDA HIDEHIKO  
ARAI ATSUSHI

---

(54) INK JET PRINTER



(57)Abstract:

PURPOSE: To inform of the ink residue of an ink storage vessel by accurately reflecting even if the discharge quantities of print heads to be used are different by calculating ink consumption amount in response to the type of the head, and differentiating the forms of informing the residue based on it.

CONSTITUTION: A predetermined keying operation is conducted to replace a cartridge in an apparatus in which a black cartridge Bk and a color cartridge Cr can be arbitrarily replaced to move the carriage 5 to a home position, and at this time whether the cartridge Bk, or Cr is replaced or not is judged. This judgement is conducted by a circuit for detecting the change of a current value, and when the cartridge is replaced, whether it is new cartridge or not is judged. In the case of YES, the type of the replaced cartridge is discriminated. The set value of a memory is updated in response to the type of the cartridge, and the form of informing the residue is differentiated in response to the type.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3229509

[Date of registration] 07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the ink jet printing equipment which can exchange and use two or more kinds of heads which carry out the regurgitation of the ink, and can print on printed material by breathing out ink The ink reservoir container which stored the ink supplied to the head used for a print, A head class detection means to detect the class of said head used for a print among the heads of a class, [ two or more ] A calculation means to compute the amount of ink consumed through the head used for a print according to the class of head which this head class detection means detects, The ink jet printing equipment characterized by having an information means to change the mode of the information about the ink residue of said ink reservoir container based on the ink consumption computed by said calculation means, according to the class of head which said head class detection means detects.

[Claim 2] Said information means is an ink jet printing equipment according to claim 1 characterized by a display reporting.

[Claim 3] It is the ink jet printing equipment according to claim 1 or 2 characterized by for said ink reservoir containers being two or more ink reservoir containers which corresponded to said two or more heads, respectively, and said information means changing the mode of the information about the ink residue of a corresponding ink reservoir container.

[Claim 4] It is the ink-jet printing equipment according to claim 3 can exchange and use two or more of said ink reservoir containers corresponding to the head which uses for said print, said ink-jet printing equipment is further equipped with a container exchange detection means detect exchange of the ink reservoir container used for a print among two or more of said ink reservoir containers, and said information means carries out [ changing the mode of information according to the ink reservoir container which this container exchange detection means detects further, and ] as the description.

[Claim 5] It is the ink jet printing equipment according to claim 4 which is equipped with two or more carbon buttons corresponding to said each of two or more ink reservoir containers, and is characterized by said container exchange detection means detecting that the ink reservoir container which corresponds according to the depression of this carbon button was detected.

[Claim 6] For said information means, said ink jet printing equipment is an ink jet printing equipment according to claim 5 characterized by changing the mode of the information about an ink residue, corresponding to detection of said head class detection means, when the depression of said carbon button is made after having further an attachment-and-detachment detection means to detect attachment and detachment of each of two or more of said heads and detecting attachment and detachment of the head by said attachment-and-detachment detection means.

[Claim 7] In the ink jet printing equipment which prints on printed material by breathing out ink from this head using the head which carries out the regurgitation of the ink The ink reservoir container which stored the ink supplied to said head, and a calculation means to compute the amount of ink consumed through said head, They are a discharge quantity detection means to detect the ink discharge quantity of said head, and a means to detect the ink residue of said ink reservoir container based on the amount of consumption ink which said calculation means computes. The ink jet printing equipment characterized by having an ink residue detection means

to amend the amount of consumption ink which said calculation means computes by the ink discharge quantity which said discharge quantity detection means detects.

[Claim 8] Said discharge quantity detection means is an ink jet printing equipment according to claim 7 characterized by detecting the ink discharge quantity of the head concerned based on the information about the temperature of said head.

[Claim 9] Said discharge quantity detection means is an ink jet printing equipment according to claim 7 characterized by detecting the ink discharge quantity of the head concerned based on the printing mode for which said head is used.

[Claim 10] Said calculation means is an ink jet printing equipment according to claim 1 to 9 characterized by computing the amount of consumption ink based on the count of the ink regurgitation in said head, and the count of the regurgitation recovery of this head.

[Claim 11] Said head is an ink jet printing equipment according to claim 1 to 10 characterized by making ink produce air bubbles using heat energy, and carrying out the regurgitation of the ink based on generation of these air bubbles.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ink jet printing equipment which computes and displays the ink residue in an ink reservoir container based on the amount of ink breathed out from the ink jet head, and the amount of ink consumed by regurgitation recovery action in detail about an ink jet printing equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an example of the ink residue detection means in an ink jet printing equipment, what is called "dot count \*\*\*\*" is known conventionally. The amount of ink consumed by the breathed-out amount of ink or regurgitation recovery action is measured by counting the count of the regurgitation, and the count of attraction recovery action, the ink residue in an ink tank is detected, and this method does not need the special equipment for residue detection, but it has the advantage that cost is possible for the minimum.

[0003] The conventional example about the above-mentioned dot count \*\*\*\* is indicated by JP,5-19467,B, JP,4-316856,A, JP,5-88552,A, etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it counts by considering that the amount of the ink droplet to which a head carries out the regurgitation of any configuration of dot count \*\*\*\* indicated by these official reports is a fixed thing. Moreover, the ink jet head in a printing equipment is fixed also in which configuration. That is, a head is fixed to movable carriage in the body of equipment, or a predetermined field.

[0005] By the way, although ink is made to breathe out by heating ink at the above-mentioned heater according to a regurgitation signal by the foaming force of the air bubbles which are made to produce film boiling and are produced by it by the electric thermal-conversion component, i.e., the ink jet head using a regurgitation heater By such regurgitation method, it turns out that accumulation is produced on a head according to self-generation of heat at the time of the ink regurgitation, or an OAT condition, and the volume of the ink in which ink temperature is breathed out by changing as a result changes.

[0006] In this case, a comparatively big detection error may be produced with the configuration which counts by considering that the amount of regurgitation ink is a fixed thing like the above-mentioned conventional example, and detects an ink residue.

[0007] Moreover, in the ink jet print field, the ink jet unit of the cartridge gestalt which unified the ink jet head and the ink tank has been used from viewpoints, such as a miniaturization of equipment, and easy-izing of the maintenance by the user, in recent years. Attachment and detachment of this ink jet unit are enabled to the carriage in a printing equipment, and thereby, a user can exchange for a new ink jet unit, when the ink of an ink tank is lost.

[0008] Furthermore, the demand of a color-print is also increasing, for example, an ink jet unit is arranged on carriage for every color as a configuration with which it is satisfied of the demand of colorization with the above ink jet units, and what color-prints is known. What enabled attachment and detachment of an independent ink jet unit to carriage as a configuration of further others only about the color ink jet unit and black which unified the ink jet head which

carries out the regurgitation of the ink tanks which hold the ink of the yellow and Magenta which are used for a color-print, and cyanogen according to an individual, and these ink is known.

[0009] Furthermore, the configuration which enabled attachment and detachment of an ink jet head and an ink tank according to the individual to carriage, respectively is also proposed.

[0010] Thus, a user carries only the ink jet head and tank of black (black) at a certain time, corresponding to the configuration which can detach and attach an ink jet head and an ink tank to equipment, the especially printed image, and when another, with the equipment which equips with and prints only other heads and tanks of a color, there are the following troubles about management of an above-mentioned ink residue.

[0011] That is, if the classes of ink which carries out the regurgitation differ and the dot count residue which the discharge quantity set up for every head of that may differ, and was mentioned above in this case will be performed as it is, an exact ink residue can be detected. Moreover, if change of the discharge quantity under the effect of above-mentioned accumulation laps, a residue detection error will become large further.

[0012] This invention is made in view of the above problem, and the place made into the object has it in suitable and offering the ink jet printing equipment which can be performed to accuracy in ink residue detection according to change of the discharge quantity in a head, or the class of head.

[0013]

[Means for Solving the Problem] Therefore, in this invention, exchange and use two or more kinds of heads which carry out the regurgitation of the ink, and it sets to the ink jet printing equipment which can print on printed material by breathing out ink. The ink reservoir container which stored the ink supplied to the head used for a print, A head class detection means to detect the class of said head used for a print among the heads of a class, [ two or more ] A calculation means to compute the amount of ink consumed through the head used for a print according to the class of head which this head class detection means detects, It is characterized by having an information means to change the mode of the information about the ink residue of said ink reservoir container based on the ink consumption computed by said calculation means, according to the class of head which said head class detection means detects.

[0014] Moreover, it sets using the head which carries out the regurgitation of the ink to the ink jet printing equipment which prints on printed material by breathing out ink from this head. The ink reservoir container which stored the ink supplied to said head, and a calculation means to compute the amount of ink consumed through said head, They are a discharge quantity detection means to detect the ink discharge quantity of said head, and a means to detect the ink residue of said ink reservoir container based on the amount of consumption ink which said calculation means computes. It is characterized by having an ink residue detection means to amend the amount of consumption ink which said calculation means computes by the ink discharge quantity which said discharge quantity detection means detects.

[0015]

[Function] Since the mode of the information about the ink residue based on ink consumption calculation and this can be changed according to the class of head used for a print according to the above configuration, also when discharge quantity changes with heads to be used, information which reflected the ink residue of an ink reservoir container in accuracy can be performed.

[0016] Moreover, in order to amend ink consumption according to the discharge quantity of a head, the detection of an ink residue based on this consumption serves as accuracy.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0018] (Example 1) Drawing 1 is the perspective view showing the ink jet printer concerning one example of this invention except for the extrapolation case.

[0019] The ink jet print 1 consists of the outline feeding section 2, a paper feeding part (30, 34, 36, 37), a delivery unit (41), the carriage section 5, and the cleaning section 6.

[0020] A pressure plate 21 can be formed movable to the base 20, and the feed section 2 can

press by this the form as printed material laid on the pressure plate 21 with the spring (un-illustrating) to a feed roller (un-illustrating), and can feed paper at a time to one sheet of form. Here, according to the size of a form, the guide 23 is formed movable.

[0021] The form to which paper was fed from the feed section 2 has the print field which counters the ink jet head with which carriage 5 is equipped conveyed when the conveyance roller 36 rotates with the driving force of a non-illustrated motor while being pressed by the conveyance roller 36 by the pinch roller 37 held with the pinch roller guide 30. Moreover, paper is delivered ahead [ equipment ] to the form with which the print was made by delivery roller 41 grade.

[0022] When equipped with an ink jet cartridge, the contact section for performing a head and electrical installation is prepared in the body 50 of carriage of the carriage section 5. This electric contact section made the edge of the flexible cable 56, and, on the other hand, the other end of a cable 56 is connected to the electric substrate within the body of a printer. The body 50 of carriage is established so that it can move with the driving force transmitted by the timing belt 83, while engaging with the guide shaft 81 free [ sliding ]. Thereby, in the direction of a right angle, both-way migration of the body 50 of carriage can be carried out in accordance with the guide shaft 81 to the conveyance direction (it is also called the direction of vertical scanning) of a form. And discharge is performed between this migration and ink is printed on a form from a head.

[0023] The cleaning section 6 has the pump 60 for attracting ink from a delivery in the state of capping according the field in which the delivery of the head with which the body 50 of carriage was equipped was arranged to the cap 61 of a wrap sake, and this cap 61, and performing regurgitation recovery. Moreover, it has the blade which consists of an elastic body for removing dust and the ink droplet adhering to the delivery side of a head. The construction material of a blade does not have reactivity with ink, and in order to make the damage to the face side of a head into the minimum further, polyurethane rubber, HNBR rubber, etc. of un-hydrolyzing nature are used preferably.

[0024] The ink jet cartridge of the drawing 2 (a) black (Bk) ink used by the printer which showed - (d) to drawing 1 It is drawing showing the appearance of 7. (It is also only hereafter called Bk cartridge) The front view with which this drawing (a) looked at rear view and this drawing (b) from the direction of arrow-head 4B in this drawing (a), this drawing (c), and (d) are the side elevations in this drawing (a) seen from the direction of arrow-head 4C and arrow-head 4D, respectively, respectively.

[0025] It constitutes in the head section 17, the ink tank section 73, and one, and is prepared removable to the body 50 of carriage, and the Bk cartridge 7 is \*\*\*\*. A heater is formed in each ink way of the head section 71, this gives heat to ink, air bubbles are generated in ink, and the regurgitation of the ink can be carried out from the delivery 70 which is the opening edge of the above-mentioned ink way by the pressure variation produced by growth or contraction of these air bubbles.

[0026] The head section 71 specifically has 128 deliveries, and the ink discharge quantity from each delivery is about 90 ng(s) ( $1\text{ng}=1\times 10^{-9}\text{g}$ ) per 1 ink droplet. Moreover, the drive frequency for the regurgitation is 6kHz. Although what is shown in the following table 1 from a viewpoint that the presentation of ink can perform a good print to a regular paper was used, it is not limited to especially this.

[0027]

[A table 1] The example Bk color of Bk ink presentation 3 section glycerol 5 section ethylene glycol 5 section urea 5 section isopropyl alcohol 3 \*\*\*\* A remainder pH regulator Minute amount drawing 3 is a decomposition perspective view which explains the configuration of the carriage section 5 to a detail, and drawing 4 is drawing which explains the mounting condition of the above-mentioned Bk cartridge 7 or the color cartridge 101 mentioned later to the carriage section 5.

[0028] When the carriage section 5 is equipped with the Bk cartridge 7 and the color cartridge 101, and each guide 74 engages with the guide arm 513 of the carriage section 5, as for the electrical connection by the side of a cartridge, connection with the electric contact section 503

of the carriage section 5 is obtained.

[0029] Drawing 5 is drawing which explains the outline of the above-mentioned Bk cartridge and the color cartridge 101 (henceforth a color cartridge) which can be used similarly with the equipment shown in drawing 1.

[0030] A cartridge 101 is equipped with the discharge-head section and the ink tank section for black (Bk), cyanogen (C), a Magenta (M), and yellow (Y), respectively. namely, the cartridge 101 -- the ink tank applied parts 110 and 111 -- \*\* -- \*\* The case 103 with which these applied parts become the color head 101 from the background 103 which connects the side plate of these couples with side plate 103A of a couple as shown in drawing 5 (a), (b), and (c). It is formed by the front plate 113 and the medium plate 104 which divides into two fields the space section surrounded by these, and becomes the applied part 110 of a color ink tank and the applied part 111 of a black ink tank which this divided space becomes from C, M, and the Y3 \*\* tank section.

[0031] Thus, each ink tank applied part 110,111 is equipped with each ink tank free [ attachment and detachment ], and it is the pars basilaris ossis occipitalis (it has the ink delivery tubes 107C and 107Y (107M and 107Bk are un-illustrating) for supplying the ink in each ink tank to the head section 120 equipped with delivery section 120Bk, and 120C, 120M and 120Y, respectively below in drawing 1 or drawing 5 .) of this tank applied part. Predetermined die length projects in the pars basilaris ossis occipitalis of applied parts 110 and 111 so that these ink delivery tube can be inserted into each ink tank. Tanggu opening of each delivery tube 107 is equipped with Filters 109C and 109Y (109M and 109Bk are un-illustrating) as shown in drawing 5 (b).

[0032] Ink is led by the ink supply pipes 106Y, 106M, and 106C formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a cartridge as the head section 120 was shown in drawing 5 (d) from a delivery tube 107, and 106Bk. Moreover, the elastic plates 108a and 108b which had predetermined thickness in the perimeter of a delivery tube 107 as shown in drawing 5 (b) and (e) are formed in the field where the delivery tube 107 of a tank applied part was arranged. The rib prepared in the ink feed hopper of each ink tank carries out the pressure welding of the elastic plates 108a and 108b to these, and it is made for ink to have not leaked to the interior of the head section.

[0033] In addition, as shown in drawing 5 (c), the notching section 112 is formed in the location which countered the applied part 111 of the front plate 113. Insertion of the rib with which the black ink tank by which black ink was held in this notching section like the after-mentioned was equipped is attained, and incorrect wearing between the color ink tanks which held yellow, a Magenta, and cyanogen is prevented.

[0034] The side elevation and this drawing (b) which drawing 6 (a), (b), (c), and (d) show the outline configuration of Bk ink tank 201 which held black ink, and this drawing (a) fractures some tanks and are shown are [ a bottom view and this drawing (d) of a front view and this drawing (c) ] up sectional side elevations.

[0035] Among drawing, the case with which 202 make the structural member of an ink tank, and 203 are covering device material, and are equipped with the opening 205 for an atmospheric-air free passage. 204 is an up member with knob section 204a used in case tank attachment and detachment are performed. And the ramps 214a and 214b which connect the rib 215 prepared in the opening 208 for ink supply in which a delivery tube 107 (Bk) is inserted, and its perimeter by projecting, and the opening 208 for ink supply and a rib 215 are formed in the pars basilaris ossis occipitalis of an ink tank.

[0036] Moreover, the rib 212 is formed in a part of near side face in which knob section 204a of the ink tank 201 was prepared, and in the case of wearing of the ink tank 201, this rib 212 engages with the notching section 112 in which the front plate 113 of a cartridge 101 was formed, and serves as a guide at the time of being tank wearing. It is used for incorrect wearing prevention of an ink tank as mentioned above with this. 206 is an ink hold object and is a porous body which consists of urethane etc. 207 is an ink derivation member and is formed of a fiber bundle-like member. 209 is the supporter material for supporting the ink derivation member 207 in a tank.

[0037] Drawing 7 (a), (b), (c), and (d) are the outline block diagrams for explaining a color ink tank.



[0038] Yellow (Y), a Magenta (M), and the color ink tank 321 that held the ink of cyanogen (C) are constituted considering each ink tank section which held these ink as one. The theoretic configuration is the same as that of the black ink tank explained by above-mentioned drawing 6 .

[0039] The color ink tank 321 is divided by the batch members 336 and 337 of an about T character configuration in the interior of the case 322 for ink receipt. Thus, the amount of receipt of the color ink contained inside each ink tank divided is designed almost respectively equally.

[0040] Namely, the covering device material 323 which the ink tank 321 equipped with a bonnet and opening 325Y for an atmospheric-air free passage (325M and 325C are un-illustrating) for the case 322 for ink receipt, and the case 322, While having the space used as the buffer room which acts so that the ink leakage from a mounting eclipse and each opening 325 for an atmospheric-air free passage may not reach the upper part of the covering device material 323 outside It has the up member 324 with knob section 324a used in case the attachment and detachment to one atmospheric-air clear aperture and the body of the color cartridge 101 are performed to the part in the location of each opening 325 for an atmospheric-air free passage, and a different location.

[0041] And it has ramp 334aY which connects with the pars basilaris ossis occipitalis of an ink tank the ribs 335Y, 335M, and 335C prepared in the openings 328Y, 328M, and 328C for ink supply in which the delivery tubes 107Y, 107M, and 107C of the color cartridge 101 are inserted, respectively, and the perimeter of those by projecting, and the openings 328Y, 328M, and 328C for ink supply and Ribs 335Y, 335M, and 335C, 334aM, and 334aC.

[0042] In order to equip with the ink tank 321 to the color cartridge 101 using revolution actuation, it makes the above-mentioned ramp the inclined plane where an include angle is loose so that the openings 328Y, 328M, and 328C for ink supply may run against the point of a delivery tube 107 and may not check smooth wearing.

[0043] The ink hold objects 326Y, 326M, and 326C are held in the interior of the ink tank 321, and it has the ink derivation members 327Y, 327M, and 327C between the ink hold objects 326Y, 326M, and 326C and the openings 328Y, 328M, and 328C for ink supply. And the slit which opens the interior and the exterior of an ink tank for free passage is prepared at each in a part of inner surface of the supporter material 329Y, 329M, and 329C for supporting the ink derivation members 327Y, 327M, and 327C in a tank.

[0044] The presentation of ink of black ink was excellent in print grace to the so-called regular paper generally used, and alphabetic character grace, such as a text, was deep, and adopted the good thing of admiration distinctly. Moreover, about color ink, ink adopted the ink in which the image of the boundary cannot bleed easily as \*\*\*. The example of a presentation of each color ink is shown in a table 2.

[0045]

[A table 2]

A <Y ink> Y color 2 section thiodiglycol 7 section glycerol 7 section urea 7 section surfactant A 1 section pH regulator Minute amount water A remainder <M ink> C color A 4 section thiodiglycol 7 section glycerol 7 section urea 7 section surfactant A 1 section pH regulator A minute amount water remainder <M ink> M color 3 section thiodiglycol 7 section glycerol 7 section urea 7 section surfactant 1 section pH regulator Minute amount water the head section of the remainder color cartridge 101 is shown in drawing 5 (d) -- as -- the object for blacks -- regurgitation 120Bk and the deliveries 120C, 120M, and 120Y for colors have composition arranged on a straight line. Black has 64 spouts and, specifically, the discharge quantity of an ink droplet is about 70 ng(s)/a dot. Moreover, as for the head section for colors, yellow, a Magenta, and cyanogen have 24 spouts each, and discharge quantity is about 40 ng(s)/a dot, respectively. Moreover, spacing between the spouts of each color ink is the distance of an about 8 delivery pitch. The head drive frequency for the regurgitation is 6kHz like the head section of the above-mentioned Bk head cartridge 7.

[0046] Drawing 8 is drawing in which the ink tank 321 for colors making some cases the guide section to the upper part 114 of the front plate 113 of the ink jet unit 101, and showing signs

that revolution wearing is carried out. Moreover, the situation of the tank exchange activity on the body of a printer is shown in drawing 9 (a) and (b). Furthermore, drawing 10 is the schematic diagram showing exchange actuation of each whole cartridge containing the head section. Thus, exchange of the Bk cartridge 7 and the color cartridge 101 is also possible for the printer of this example.

[0047] In this example, as explained above, the type of a head with which it is equipped every head cartridge 7,101, respectively is detected by the body side of a printer, and detection and a residue display of a suitable ink residue are performed based on this detection so that it may be equipment exchangeable to arbitration on a body and the black cartridge 7 and the color cartridge 101 may be explained below to this.

[0048] Drawing 11 is a flow chart which shows the procedure of processing of setting up the set point which turns into initial value of ink residue detection for every head with which it is equipped for suitable ink residue detection, or ink tank.

[0049] This procedure is started when actuation for which is made to move carriage 5 to an equipment center section, and carriage 5 is moved to a home position after that by operating a predetermined key in the printer shown in drawing 1 for cartridge exchange etc. is performed.

[0050] Starting of this processing judges whether it was exchanged in the Bk cartridge 7 (refer to drawing 2 ) or the color cartridge 101 (refer to drawing 5 ) with which the head and the tank were united at step S101. This decision becomes possible by preparing the circuit which detects the current value change at that time, when a cartridge is demounted from carriage 5.

[0051] When a cartridge is judged to have been exchanged at step S101, it is judged at step S102 whether it is a new cartridge, and when new, the class of cartridge for which it continued and was newly exchanged at step S103 is distinguished. A judgment of these steps S102 and S103 can be made based on the information read in ID circuit which shows the information on the proper for every cartridge prepared for the electrical connection of each cartridge. A thing well-known as this ID circuit can be used, for example, it can consider as the combination of two or more resistors. Moreover, distinction of the class of cartridge is possible not only for ID circuit which shows the information on the proper for every cartridge but distinguishing by changing the location of the signal line connected to a body and an electric target, a number, etc. according to the class of cartridge, and sending a signal from a body side.

[0052] At step S103, when migration of a cartridge is judged to be Bk cartridge, the set point of memory is updated at step S104, and Bk1 is set. About the content of this set point, it mentions later. Next, at step S105, the initial display about the residue display of an ink tank is performed so that it may be mentioned later, and this procedure is ended, after deciding the above-mentioned set point, when a user does the depression of the online key at step S119.

[0053] When it is judged at step S103 that it was exchanged for what has the new color cartridge 101, while setting set point C-Bk1 and Col-1 like the above at steps S106 and S107, residue display initialization is performed.

[0054] Moreover, when it is judged at step S102 that it is not a new cartridge, the set point applied to the cartridge before exchange at step S108 is not updated, but ink residue data are read from memory and expressed as step 109.

[0055] It is exchanged only in an ink tank at steps S110 and S111, and when it is judged that it is new, the class of tank exchanged at step S114 is distinguished. When it is judged by this distinction that it is a color tank, set point Col-2 are set at step S115, and residue display initialization is performed at step S116. When exchanged for what has new Bk tank, set point C-Bk2 is set (step 117).

[0056] In addition, it can carry out by surmising that decision of exchange of only the ink tank of step S110 was exchanged only in the tank when cartridge exchange was not carried out at step S101, in spite of having started this procedure, and is possible also by the key input actuation by the user. Moreover, new decision of being the tank of step S111 can be judged by whether the user pushed the reset key.

[0057] When judging detection of exchange of a tank by whether the user pushed the reset key, the equipment for tank exchange detection is simplified and it leads to cost lowering.

[0058] It becomes [ whether it was exchanged and ] possible by preparing the reset key

corresponding to each in the color cartridge 101, since the color tank 321 and Bk ink tank 201 are exchangeable independently respectively to make the body of equipment distinguish of (the inside of drawing 13 , 411,421), and which tank. Here, it becomes possible by pushing the reset key 411 for Bk at the time of Bk cartridge 7 wearing to detect having been exchanged for the new Bk cartridge 7.

[0059] That is, it becomes possible to lessen the number of reset keys by using properly according to the result of having distinguished whether either the Bk cartridge 7 or the color cartridge 101 having equipped with the reset key for Bk.

[0060] In the above, the residue display and the set point in the processing mentioned above are explained.

[0061] Drawing 12 is drawing showing the ink residue display on LCD400 shown in drawing 1 .

[0062] It is the bar graph 401 indicate the switch key of online/off-line among drawing, and 410 indicates the residue of Bk ink to be. Moreover, after a user carries out tank exchange, the reset key 411 for performing a reset action is adjoined and formed in LCD400. When equipped with the Bk cartridge 7, only the display shown by the following display [ 1st ] is performed (step S105 of drawing 11 ), and the display of a color is not performed. Moreover, setting out is decided by a bar graph 410 being in an initialization condition, and carrying out the depression of the online key 401 by carrying out the depression of the reset key 411.

[0063] The 1st display of <a display about the set point Bk1 of Bk cartridge>: Make three bar graphs turn on at the time of new article detection (step S102) or a reset action.

[0064] The 2nd display: When it becomes the set point A1, make two bar graphs turn on.

[0065] The 3rd display: When it becomes the set point A2, make one bar graph turn on.

[0066] The 4th display: When it becomes set point A3, blink one bar graph.

[0067] In addition, the counted value concerning a dot count residue is written in the nonvolatile memory prepared in the printer, and is managed. At the time of every predetermined time under print, every predetermined print line, every page, and recovery action, although renewal of the counted value in this memory is carried out at the time of power-source OFF etc., it is not what was restricted to this. Or counted value is temporarily kept to RAM within the body of a printer, and you may make it write in nonvolatile memory to the predetermined timing at every page, the time of power-source OFF, etc.

[0068] Since (step S102), the head section which a color cartridge makes breathe out ink as mentioned above, and an ink tank can detach and attach independently, and it has exchangeable structure when exchanged for what has the new color cartridge 101, That is, since it separates into Bk ink tank 201 and the color ink tank 321 of 3 color one apparatus of color ink Y, M, and C as mentioned above and the head section and the ink tank of one have removable structure, they set the set point separately about Bk and a color.

[0069] That is, when it is exchanged and a printer is equipped with the new cartridge 101, as the ink \*\*\*\* set point, C-Bk1 is set to Bk and Col-1 is set to colors (step S106). And "Bk" and the ink residue information on a "color" are displayed by the separate three-stage bar graph on LCD400 (step S107).

[0070] Drawing 13 is drawing showing this ink residue display.

[0071] When wearing of the color head 101 is detected, the bar graph the object for Bk tanks and for color tanks is displayed. 410 on LCD is the ink residue display of Bk tank corresponding to a color head, and 420 is the ink residue display of a color tank. These bar graph display is adjoined and the Bk reset key 411 and the color reset key 421 are formed. Initial setting is carried out by pressing each key, and setting out is decided by pressing an online key behind.

[0072] The 1st display of <a display about Bk ink set-point C-Bk1 of a color head>: Make three bar graphs turn on at the time of new article head (cartridge) detection or a reset action.

[0073] The 2nd display: When it becomes set point C-A1, make two bar graphs turn on.

[0074] The 3rd display: When it becomes set point C-A2, make one bar graph turn on.

[0075] The 4th display: When it becomes set point C-A3, blink one bar graph.

[0076] The 1st display of <a display about color ink set-point Col-1 of a color cartridge>: Make three bar graphs turn on at the time of new article head (cartridge) detection or a reset action.

[0077] The 2nd display: When it becomes set point C-C1, make two bar graphs turn on.

- [0078] The 3rd display: When it becomes set point C-C2, make one bar graph turn on.
- [0079] The 4th display: When it becomes set point C-C3, blink one bar graph.
- [0080] Next, Col-2 or C-Bk2 is set up as the set point at the time of exchanging only the ink tank in a cartridge instead of the above head (cartridge) exchange for a new thing (steps S115 or S117).
- [0081] The 1st display of <a display about Bk ink set-point C-Bk2 of a color cartridge>: Make three bar graphs \*\*\*\*\* at the time of new article tank detection or a reset action.
- [0082] The 2nd display: When it becomes set point C-A4, make two bar graphs turn on.
- [0083] The 3rd display: When it becomes set point C-A5, make one bar graph turn on.
- [0084] The 4th display: When it becomes set point C-A6, blink one bar graph.
- [0085] The 1st display of <a display about color ink set-point Col-2 of a color cartridge>: Make three bar graphs turn on at the time of new article tank detection or a reset action.
- [0086] The 2nd display: When it becomes set point C-C4, make two bar graphs turn on.
- [0087] The 3rd display: When it becomes set point C-C5, make one bar graph turn on.
- [0088] The 4th display: When it becomes setting-out object C-C6, blink one bar graph.
- [0089] As mentioned above, by the printer of this example, the amount of the ink breathed out during the print and the amount of ink consumed by recovery action are counted, and five kinds Bk1, C-BK1, C O L-1, C-BK2, and for Col-2 are set up as the set point based on conditions, such as discharge quantity, as a means for changing a residue display based on this, and it has each memory for setting out.
- [0090] Consequently, even if it performs attachment-and-detachment actuation of a cartridge, Bk head (cartridge) and a color head (cartridge) can be recognized according to an individual, and each ink residue can be managed separately. Moreover, since it is possible to memorize the information on the carried cartridge before being exchanged, also when it equips with the cartridge carried before exchange again, the display information till then is memorized as one of the above-mentioned set points, and this can be displayed on LCD. Moreover, since the counted value itself is memorized by nonvolatile memory, ink \*\*\*\* actuation can be continued appropriately.
- [0091] He is trying to keep discharge quantity constant about the ink discharge quantity under print in this example by control which gives a suitable impression pulse corresponding to the accumulation under print.
- [0092] A means for a control means for that to read the head temperature under print directly, and to reduce charge energy to the head temperature, A means to guess head temperature based on the data which should be printed in front of a print, and to make actuation control to the lifting, A means to presume the temperature rise which measured the number of ink droplets breathed out in the predetermined unit time amount under print, and was generated, and to manage the discharge quantity under print etc. can be used, and it will not be limited especially if it is the method which can control discharge quantity uniformly.
- [0093] Next, the counter for residue detection is explained to below by showing a concrete example.
- [0094] It has two kinds of counters in a \*\*\*\* counter, and the consumption of recovery action is counted among what counts the ink consumption in connection with the regurgitation to the 1st to the 2nd. The 1st counter manages discharge quantity per "ng" ( $1\text{ng}=1\times 10^{-9}\text{g}$ ), and measures consumption based on a regurgitation signal. The 2nd counter carries out instrumentation of the consumption per "mg" ( $1\text{mg}=1\times 10^{-3}\text{g}$ ), and measures discharge quantity and the ink consumption in recovery action.
- [0095] That is, if the value which the 1st counter measured is set to 1000 and 000, 1 \*\*\*\*\* of the 2nd counter will be carried out, the 1st counter will be reset, and the next measurement will be performed.
- [0096] Moreover, when recovery action is performed, the consumption is directly measured with the 2nd counter. Three kinds of actuation is set one kind and for color heads to Bk heads, and recovery action differs in consumption to each actuation. In addition, as the 2nd counter, it is good also as a "mg" counter divided into the object for discharge quantity management, and recovery action management.

[0097] When the counter value of the above 2nd turns into the predetermined set point, the LCD display change based on ink \*\*\*\* changes the display of the above 1st – the 4th display either, and changes the bar graph gradually.

[0098] Discharge quantity is added directly and the amount of the breathed-out ink droplet measures it. That is, all the ink consumption in connection with the regurgitation is expressed with the following formulas.

[0099]

(A) Count x of amount = ink regurgitation of regurgitation ink 90 (ng)

In addition, the count of the ink regurgitation shows the count of all regurgitation, such as auxiliary discharge appearance for what was specifically used for the print, and this to make thickening ink and color mixture in connection with the auxiliary discharge appearance and recovery action which are generated independently independently during a print on a print cancel, here.

[0100] Next, how to count the ink consumption by recovery action is explained.

[0101] About recovery action, "mg" counter which measures ink consumption as mentioned above performs. Measurement of this counter is added based on the consumption defined as follows. One kind of recovery action is set up corresponding to Bk head, and makes this "recovery action 1." The ink consumption per this actuation is as follows.

[0102] (B) It is recovery action 1:  $0.1g = 100mg$ , and consumption is a count of  $100mg \times$  actuation.

[0103] In addition, the ink consumption in recovery action is the consumption for attraction actuation, and the thing in connection with regurgitation, such as auxiliary discharge appearance, is excepted as mentioned above here.

[0104] Next, the relation between the above-mentioned counted value and a display change is explained.

[0105] The amount of ink (henceforth the amount of network ink) which Bk cartridge used by this example is formed in one, and an ink tank and a head can use actually in this case is about 40g. That is, since there was the amount of network ink of 40g to Bk head, relation with the following change displays was set up based on the sum total of the above-mentioned regurgitation ink discharge quantity (A) and recovery action consumption (B).

[0106] The <set-point Bk-1> the 1st display: 100% (reset action) of ink residues  
2nd display (A1): —  $66.0\% = 26.40g = 26,400mg$  3rd display (A2): —  $33.0\% = 13.20g = 13,200mg$  4th display (A3): — when set to ink residue  $1.3\% = 0.50g = 500mg$ , respectively, the display of the bar graph of LCF is changed. [ of ink residues ] [ of ink residues ] In addition, although it was made to warn by the 4th display blinking, the ink residue used as the criteria is not restricted to 0.5g, but may be performed for arbitrary numeric values.

[0107] Next, when a color head is carried, as mentioned above, since it is what demounts Bk ink tank and a color ink tank independently, and is made, it counts respectively, and each display based on this is performed. Consumption of ink is counted like the above-mentioned Bk cartridge also about a color with two kinds of counters, i.e., "ng counter", and "mg counter."

[0108] A color head is ink consumption measured by the count since Bk heads are 70ng(s) and a color head is the discharge quantity of 40ng(s) per one regurgitation as mentioned above. (A) -2  
Count x of Bk regurgitation ink consumption = regurgitation 70 (ng)

Count x of color regurgitation ink consumption = regurgitation 40 (ng)

It becomes.

[0109] Moreover, with the color head, three kinds of recovery action occurs and the consumption per time is as follows.

[0110]

(B) A recovery action 2: Bk head  $0.1g = [ 100mg ]$  Color head  $0.04g = 40mg$  (C) recovery action 3: Bk head  $0.2g = [ 200mg ]$  Color head  $0.08g = 80mg$  (D) recovery action 4: Bk head  $0.3g = 300mg$  Color head It is  $0.12g = 120mg$  and consumption can be computed by multiplying by the count of actuation.

[0111] The ink consumption of the whole color cartridge is measured as the sum total of (above-mentioned A) -2, (B), (C), and (D). Here, the above-mentioned recovery action 2 is manual attraction actuation of a user, recovery action 3 is automatic attraction actuation at the time of

head exchange, and recovery action 4 is attraction actuation at the time of tank exchange.

However, of course, application of this invention is not what is limited to these.

[0112] Here, by the amount of ink, and Bk tank, by 20g and the color tank, since each colors C, M, and Y were 10g, as for the network of the ink tank used for a color head, they set up following set point C-Bkl and Col-1.

[0113] from the first -- since -- the thing and the amount of network ink in which the ink tank with which a new cartridge is equipped is exchanged separately after that differ from each other. the ink tank by which the cartridge is equipped with the reason from origin should pass inspection processes, such as a print of the specified quantity, on the occasion of shipment -- since it is, it is because ink is used and the network value is decreasing.

[0114] The 1st display of <set-point C-Bk1>: 100% (reset action) of ink residues  
2nd display (C-A1): -- 66.0% = 13.2g = 13,200mg 3rd display (C-A2): -- 33.0% = 6.6g = 6,600mg 4th display (C-A3): -- ink residue 2.5% = 0.5g = 500mg <set point Col-1> 1st display: -- 100% (reset action) of ink residues [ of ink residues ] [ of ink residues ]  
2nd display (Col-A1): -- 66.0% = 6.60g = 6,600mg 3rd display (Col-A2): -- 33.0% = 3.30g = 3,300mg 4th display (Col-A3): -- the bar graph of LCD is made to correspond to Bk cartridge and a color cartridge based on the 4.0% = 0.40g = 400mg above-mentioned set point, and a display is changed. [ of ink residues ] [ of ink residues ] [ of ink residues ] About a display change, by the color cartridge with three fixed colors, since the number of color displays is one, it displays according to fewest things of the ink residue of each colors Y, M, and C.

[0115] Next, the case where only an ink tank is exchanged is explained.

[0116] In a printer, when ink tank exchange actuation is detected, the ink \*\*\*\* set point is changed to the 2nd set point.

[0117] In the case of the ink tank newly exchanged, the amount of network ink is [ 23g and the color tanks C M, and Y of Bk tank ] 11g in each color. Therefore, the set point of a display change of ink \*\*\*\* was set up as follows.

[0118] The 1st display of <set-point C-Bk2>: 100% (reset action) of ink residues  
2nd display (Col-A4): -- 66.0% = 15.18g = 15,180mg 3rd display (Col-A5): -- 33.0% = 7.59g = 7,590mg 4th display (Col-A6): -- 2.2% = 0.50g = 500mg <set point Col-2> 1st display: -- 100% (reset action) of ink residues [ of ink residues ] [ of ink residues ] [ of ink residues ]  
2nd display (Col-A7): -- 66.0% = 7.26g = 7,260mg 3rd display (Col-A8): -- 33.0% = 3.63g = 3,630mg 4th display (Col-A9): -- the bar graph of LCD is made to correspond to Bk ink tank and a color ink tank based on the 3.6% = 0.40g = 400mg [ of ink residues ] above-mentioned set point, and a display is changed. [ of ink residues ] [ of ink residues ] Although setting out of the last warning actuation is made the same as the 1st condition of the above, it may be set as arbitration.

[0119] In addition, the detection when exchanging only an ink tank may be set up by a user's reset action, when the information which is a new article according to individual may be given to the ink tank itself in addition to the approach explained by drawing 11 and there is no individual information. It is set up by pressing Bk shown in drawing 12 to user reset, and the panel key prepared for color tanks, and is decided by termination or the online key of a head exchange activity.

[0120] (Example 2) As the 2nd example of this invention, the head temperature rise under print and the so-called accumulation are detected, and the configuration which amends an ink residue based on this is explained.

[0121] With the ink jet head using an electric thermal-conversion component, when carrying out the regurgitation of the ink droplet, a regurgitation signal is impressed to a heater, film boiling of the ink on a heater is carried out, and the foaming force performs the regurgitation. Thus, when driving an electric thermal-conversion component, it is common during a print that the volume of the ink droplet in which head (ink) temperature rises and carries out the regurgitation increases. Various proposals are made in order to control the discharge quantity of ink to buildup of such an ink droplet. However, even if [ this invention person etc. ] it was in control \*\*\*\*, when control was difficult as a matter of fact and the increase and decrease of amendment of ink consumption were not carried out on the occasion of ink residue detection, he noted that the detection precision fell.

[0122] About head temperature, detect the head temperature under print directly, or head temperature is guessed from printing duty, or the number of regurgitation dots is measured after the print of the predetermined unit time amount under print, and the configuration of guessing the exoergic temperature of the present head is made various.

[0123] In this example, after performing the predetermined unit time amount print under print, the number of regurgitation dots is measured, calorific value is calculated by this, current head temperature is guessed, and the ink droplet volume consumed according to the temperature is amended.

[0124] That is, the number of ink droplets breathed out in the unit time amount for 10ms under print is measured, and the amount of consumption ink is amended based on the calorific value. It more specifically multiplies by the amendment ink consumption based on the number of ink droplets and it which carry out the regurgitation every 10ms, and the actuation which writes the information in RAM in a printer is repeated. And the information on the sum total till then is written in NVRAM which is nonvolatile memory at the predetermined event at the time of a 1-page unit or power-source OFF etc.

[0125] In addition, while carrying out paper feed of a form about the head prediction temperature under print, and a actual head after carrying out the print of one line, for example, it can also carry out to accuracy more by carrying out the comparison of whenever [ temperature measurement ] beforehand with actual head temperature, and correcting a temperature error.

[0126] In addition, the head used by this example keeps the head temperature under print warm at about 20 degrees C by actuation of the subheater installed apart from the object for regurgitation, it is designed so that a print may be performed in this condition, therefore that basic discharge quantity is defined. For this reason, it was aimed at the case of 20 degrees C or more about amendment of the above-mentioned ink consumption. Moreover, since the regurgitation will become instability if head temperature exceeds 80 degrees C, head temperature has not set up correction value above 80 degrees C.

[0127] Drawing 14 is the typical perspective view fracturing and showing a part of head used by this example.

[0128] 500 in drawing is a heater for making ink breathe out, and 501 is a delivery and an ink droplet to which 502 is flying. The subheater 504 for performing temperature control of a head independently [ a heater 500 ] is formed on the same substrate. 503 is a liquid ink room, 510 is an ink supply way, and, thereby, ink is supplied from a non-illustrated ink tank.

[0129] If it asks for head temperature and the relation of ink discharge quantity, it turns out that there are temperature rise  $\Delta T$  (deg) of a head and correlation to the basic ink volume which carries out the regurgitation at the predetermined temperature on a design. Therefore, it is possible to presume change of discharge quantity by carrying out direct detection of the head temperature, or predicting generation of heat of a head based on printing duty, and searching for head temperature at present. The situation of head temperature and the relation of discharge quantity is shown in drawing 15.

[0130] Drawing 15 is the diagram showing the relation of the discharge quantity (ng) to the head temperature (deg) of the Bk head cartridge 7.

[0131] As shown in drawing, it turns out that head temperature increases discharge quantity to a linear mostly up to 40deg neighborhood.

[0132] The ink consumption amendment at the time of using Bk head first is explained.

[0133] As shown in drawing 15, whenever head temperature carries out 1deg lifting, with the head whose basic discharge quantity breathed out from Bk head by \*\*\*\*\* (20 degrees C) is 90ng(s), the increment in about 1 ng of the relation between head temperature and the regurgitation ink droplet volume is carried out. Therefore, as shown in the following table 3, the ink consumption by the regurgitation can be set up. Based on this, regurgitation consumption amendment doubled with head temperature can be carried out, and the amount of rights can be made to reflect in ink residue detection.

[0134]

[A table 3]

ヘッド温度とインク消費量補正 ( $\Delta 1 \text{ deg} = 1 \text{ ng}$ )

ヘッド温度	補正量	設定吐出量
20 (℃)	0 (ng)	90 (ng)
25	5	95
30	10	100
35	15	105
40	20	110
45	25	115
50	30	120
55	35	125
60	40	130
65	40	130
70	40	130
75	40	130
80	40	130

[0135] To be shown in a table 3, head temperature has carried out the setting out with the same discharge quantity change above 60 degrees C, because the regurgitation volume will be in a leveling-off condition mostly, and since viscosity change of ink and supply of ink will be regulated by the cross section of passage etc. if head temperature becomes 60 degrees C or more, it is controlling suspending a print actually etc.

[0136] With the above-mentioned amount of amendments, an ink \*\*\*\* display can be changed based on more exact consumption by computing consumption discharge quantity, as the example 1 described.

[0137] Next, amendment in a color cartridge is explained.

[0138] As mentioned above, the ink discharge quantity of a color head is 40ng(s) with 70ng(s) and a color head in Bk head as basic discharge quantity. It turns out that discharge quantity fluctuates corresponding to head temperature in a color cartridge as well as Bk cartridge.

[0139] The discharge quantity of Bk head carries out the increment in about 0.8 ng to 1deg of a head temperature rise ( $\Delta T$ ). Moreover, with a color head, the increment in about 0.5 ng is carried out to 1deg of a head temperature rise ( $\Delta T$ ). For this reason, residue detection can be performed to accuracy by carrying out consumption discharge quantity amendment based on a table 5 to a table 4 and a color head to Bk head, as shown below.

[0140]

[A table 4]



## ヘッド温度とカラーヘッドのBkインク消費量

(Δ1deg=0.8ng)

ヘッド温度	補正量	設定吐出量
20 (℃)	0 (ng)	70 (ng)
25	4	74
30	8	78
35	12	82
40	16	86
45	20	90
50	24	94
55	28	98
60	32	102
65	32	102
70	32	102
75	32	102
80	32	102

[0141]

[A table 5]

## ヘッド温度とカラーヘッドのC, M, Yの設定インク消費量

(Δ1deg=0.5ng)

ヘッド温度	補正量	設定吐出量
20 (℃)	0 (ng)	40 (ng)
25	2.5	42.5
30	5.0	45.0
35	7.5	47.5
40	10.0	50.0
45	12.5	52.5
50	15.0	55.0
55	17.5	57.5
60	20.0	60.0
65	20.0	60.0
70	20.0	60.0
75	20.0	60.0
80	20.0	60.0

[0142] (Example 3) Next, the 3rd example of this invention is explained. This example is a thing which was made to correspond to head temperature and which carries out proper pulse actuation and controls the discharge quantity of an ink droplet uniformly regardless of apparent head temperature by carrying out control to which it considers as adjustable according to the head temperature under print, the actuation conditions, i.e., the impression pulse, of a head, unlike the above-mentioned example.

[0143] It is the actuation method with which versatility was conventionally proposed about this method, and when such regurgitation control is carried out, a means to amend the amount of a

regurgitation drop corresponding to various printing modes is explained.

[0144] In recent years, data processing centering on an image is performed more often.

Furthermore, an image can be outputted now to various print media by various printing modes using various application software, for example on systems, such as Windows-OS (trade name). In such a case, ink discharge quantity may be made adjustable as one configuration for obtaining a high-definition image to various print media.

[0145] In such a printer, when performing ink residue detection, an error will occur greatly only by simple dot count method like before.

[0146] There are a "fine printing mode" which scans multiple times, for example to the same pixel as a printing mode, "OHP mode", a "draft mode", etc., the temperature of a head is controlled according to the mode in this case, and it prints by changing discharge quantity. For this reason, amendment of the discharge quantity doubled with the above-mentioned printing mode and measurement are needed also for ink residue detection.

[0147] For example, when printing on the OHP form with which ink absorption processing is made and ink cannot bleed easily, discharge quantity is enlarged in order to enlarge dot size, in order that discharge quantity may be increased in order to enlarge dot size of ink, and resolution may raise print density to a low image like a draft mode (for example, 50% infanticide). On the other hand, in the case of economy mode, even if print density is thin, it performs lowering discharge quantity.

[0148] Ink consumption is amended according to such discharge quantity control. In case the laying temperature and the ink droplet volume in each printing mode are set up as shown in the following table 6 (for Bk cartridges), a table 7 (for Bk heads of a color cartridge), and a table 8 (for the color heads of a color cartridge), and they perform a print by the selected printing mode, from a table 6, according to a table 8, they amend consumption discharge quantity, and multiply by it and add it to the number of the breathed-out ink droplets.

[0149]

[A table 6]

B k カートリッジのインク消費量補正

プリントモード	ヘッド温度	補正量
1	20 (℃)	0 (ng)
2	30	10
3	40	20
4	50	30
5	60	40
6	70	50
7	80	60

[0150]

[A table 7]

カラーカートリッジのBkヘッドのインク消費量補正

(0.8 ng/deg)

プリントモード	ヘッド温度	補正量
1	20 (℃)	0 (ng)
2	30	8
3	40	16
4	50	24
5	60	30
6	70	30
7	80	30

[0151]

[A table 8]

カラーカートリッジのカラーヘッドのインク消費量補正

(0.5 ng/deg)

プリントモード	ヘッド温度	補正量
1	20 (℃)	0 (ng)
2	30	5
3	40	10
4	50	15
5	60	20
6	70	20
7	80	20

[0152] In the above-mentioned table, a "fine printing mode" is equivalent to a printing mode 2, and, as for "OHP mode", a printing mode 5 corresponds. Moreover, as for a "draft mode", a printing mode 4 corresponds. Furthermore, when a draft mode also chooses economy mode, since it is better to lower discharge quantity even if print density is thin, a printing mode 1 corresponds.

[0153] Thus, since ink consumption is amended for every printing mode, the amount of consumption ink can be measured to accuracy, and the display of an ink residue can perform to accuracy more.

[0154] (in addition to this) In addition, especially this invention is equipped with means (for example, an electric thermal-conversion object, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used also in an ink jet recording method in order to make the ink regurgitation perform, and brings about the effectiveness which was excellent in the recording head of the method which makes the change of state of ink occur with said heat energy, and the recording device. It is because the densification of record and highly minute-ization can be attained according to this method.

[0155] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 description and the 4740796 description, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called mold on demand and a continuous system On the electric thermal-conversion object which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the case of the mold on demand By impressing at least one driving signal which gives the

rapid temperature rise which supports recording information and exceeds nucleate boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling and the air bubbles in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by one to one as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into a pulse configuration, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instancy, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of this pulse configuration, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 description and the 4345262 description is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 description of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0156] As a configuration of a recording head, the configuration using the U.S. Pat. No. 4558333 description and U.S. Pat. No. 4459600 description which indicate the configuration arranged to the field to which the heat operation section other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of a delivery which is indicated by each above-mentioned description, a liquid route, and an electric thermal-conversion object is crooked is also included in this invention. In addition, the effectiveness of this invention is effective also as a configuration based on JP,59-138461,A which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the configuration which uses a common slit as the discharge part of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part. Namely, no matter the gestalt of a recording head may be what thing, it is because it can record now efficiently certainly according to this invention.

[0157] Furthermore, this invention is effectively applicable also to the recording head of the full line type which has the die length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. As such a recording head, any of the configuration which fills the die length with the combination of two or more recording heads, and the configuration as one recording head formed in one are sufficient.

[0158] In addition, this invention is effective also when the thing of a serial type like the example of a top also uses the recording head fixed to the body of equipment, the recording head exchangeable chip type to which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained by the body of equipment being equipped, or the recording head of the cartridge type with which the ink tank was formed in the recording head itself in one.

[0159] Moreover, as a configuration of the recording device of this invention, since the effectiveness of this invention can be stabilized further, it is desirable to add the regurgitation recovery means of a recording head, a preliminary auxiliary means, etc. If these are mentioned concretely, a preheating means to heat using the capping means, the cleaning means, the application of pressure or the attraction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and an auxiliary discharge appearance means to perform the regurgitation different from record can be mentioned.

[0160] Moreover, although only one piece was prepared also about the class thru/or the number of a recording head carried, for example corresponding to monochromatic ink, corresponding to two or more ink which differs in an others and record color or concentration, more than one may be prepared the number of pieces. That is, although not only the recording mode of only mainstream colors, such as black, but a recording head may be constituted in one as a recording mode of a recording device or the paddle gap by two or more combination is sufficient, for example, this invention is very effective also in equipment equipped with at least one of each of the full color recording mode by the double color color of a different color, or color mixture.

[0161] Furthermore, in addition, in this invention example explained above, although ink is explained as a liquid It is ink solidified less than [ a room temperature or it ], and what is

softened or liquefied at a room temperature may be used. Or by the ink jet method, since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stability regurgitation range about the viscosity of ink, ink may use what makes the shape of liquid at the time of activity record signal grant. In addition, in order to prevent the temperature up by heat energy positively because you make it use it as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or in order to prevent evaporation of ink, the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied with heating may be used. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied also when using the ink of the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. The ink in such a case is good for a porosity sheet crevice or a breakthrough which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0162] Furthermore, in addition, as a gestalt of this invention ink jet recording device, although used as an image printing terminal of information management systems, such as a computer, the gestalt of the reproducing unit combined with others, a reader, etc. and the facsimile apparatus which has a transceiver function further may be taken.

[0163]

[Effect of the Invention] Since the mode of the information about the ink residue based on ink consumption calculation and this can be changed according to the class of head used for a print according to this invention so that clearly from the above explanation, also when discharge quantity changes with heads to be used, information which reflected the ink residue of an ink reservoir container in accuracy can be performed.

[0164] Moreover, in order to amend ink consumption according to the discharge quantity of a head, the detection of an ink residue based on this consumption serves as accuracy.

[0165] Consequently, a reliable ink jet printing equipment can be offered.

---

[Translation done.]

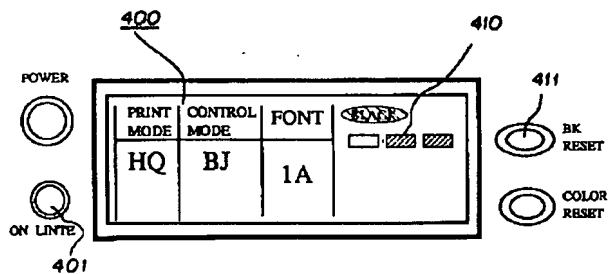
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

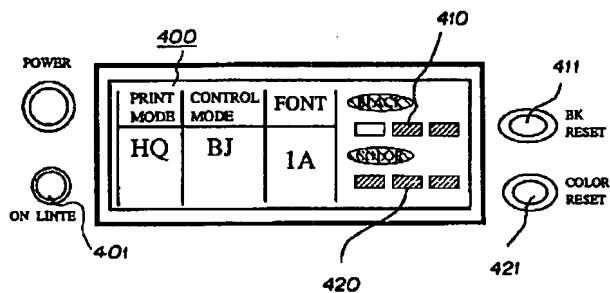
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

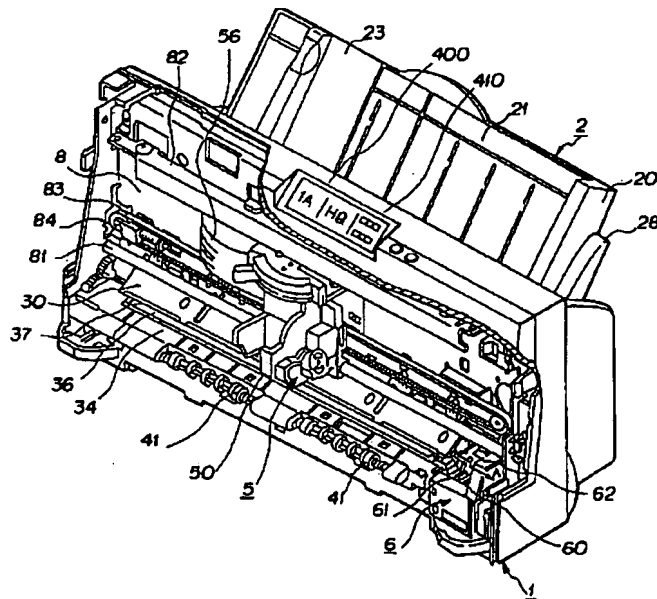
[Drawing 12]



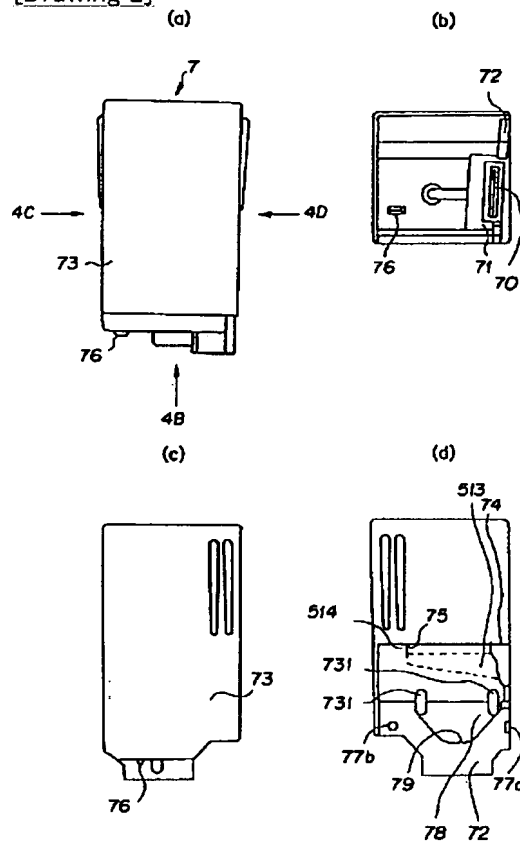
[Drawing 13]



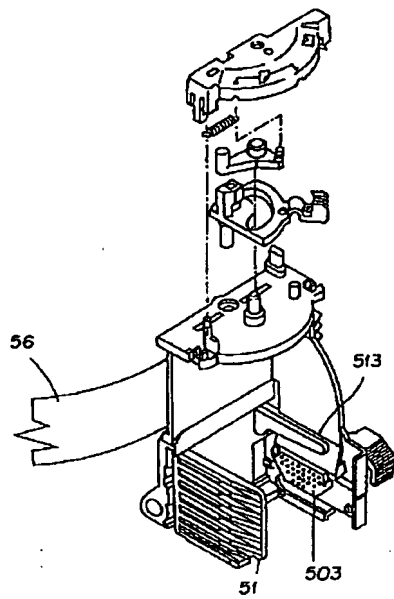
[Drawing 1]



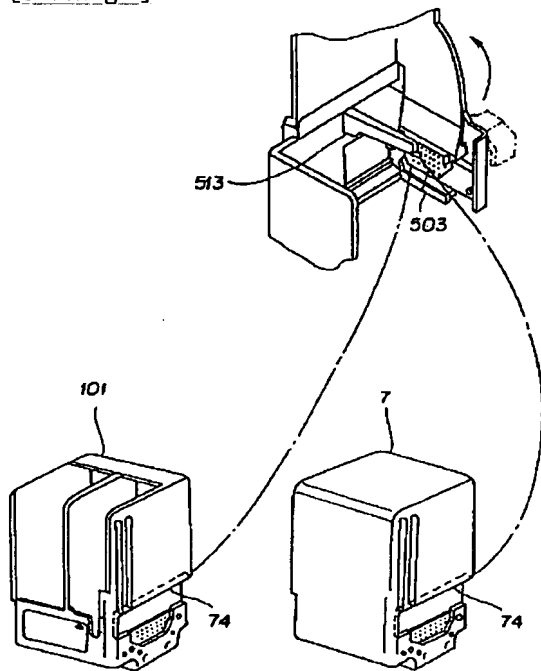
[Drawing 2]



[Drawing 3]

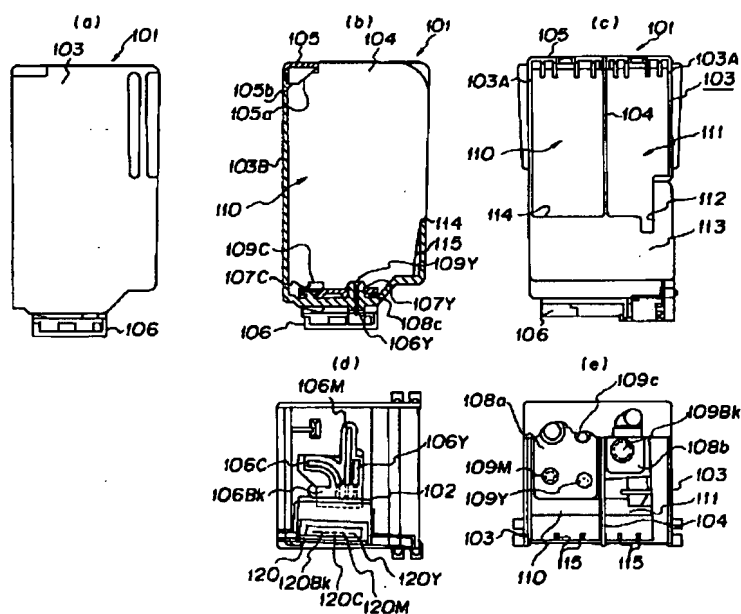


[Drawing 4]

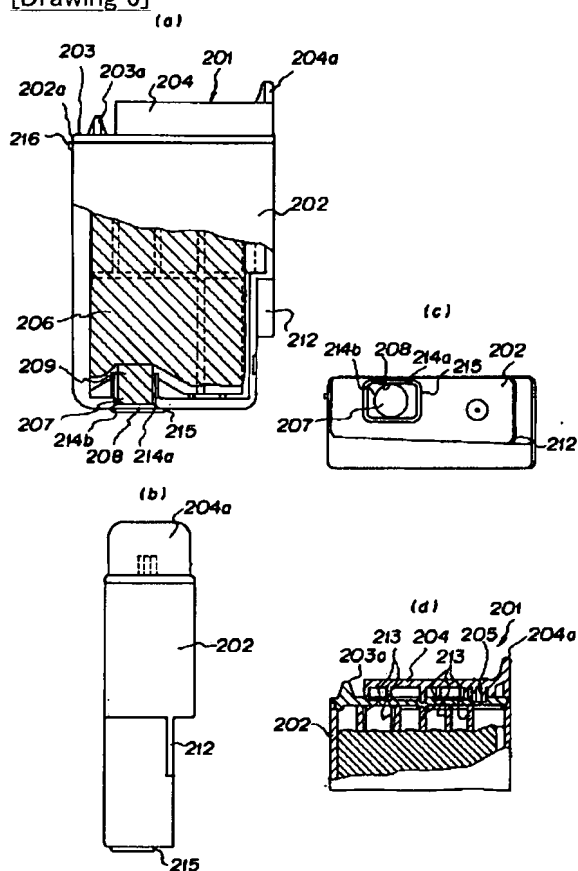


[Drawing 5]

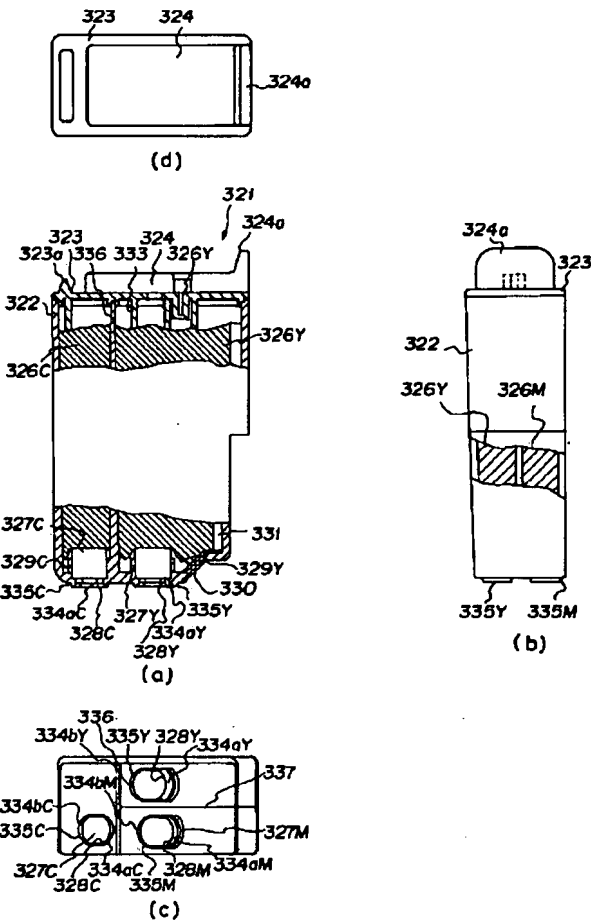




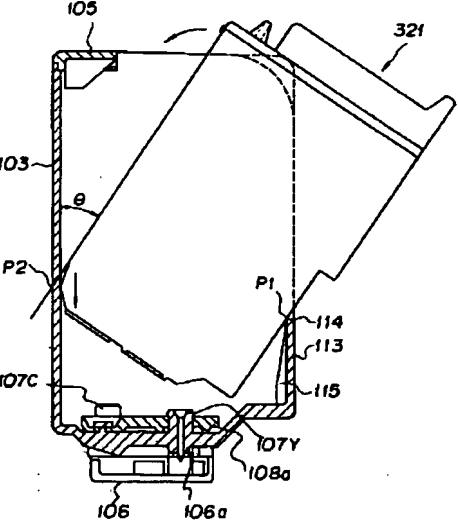
[Drawing 6]



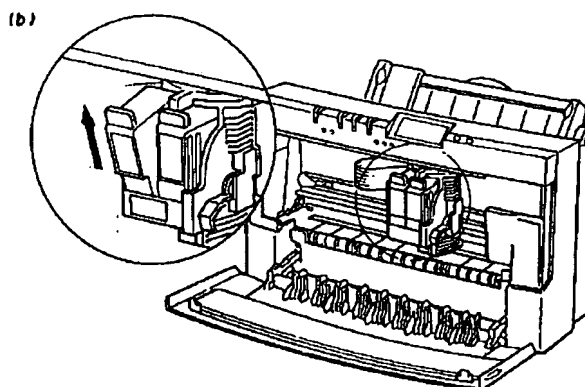
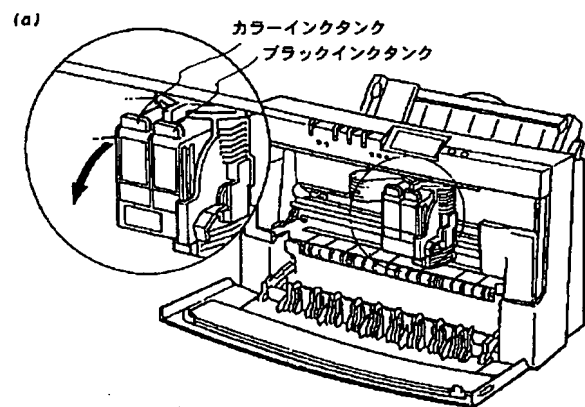
[Drawing 7]



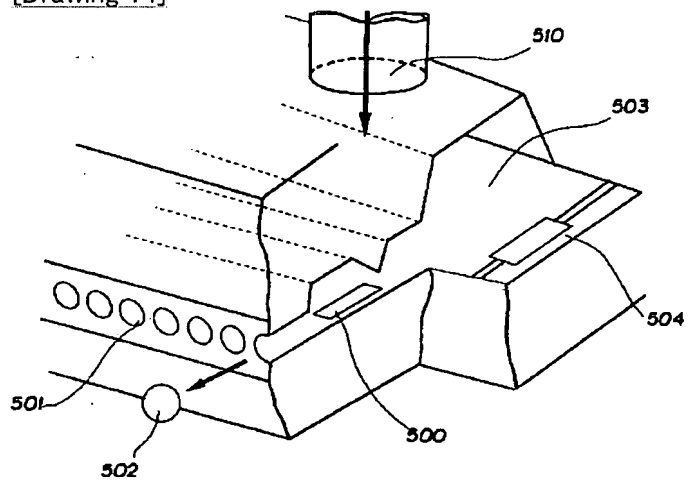
[Drawing 8]



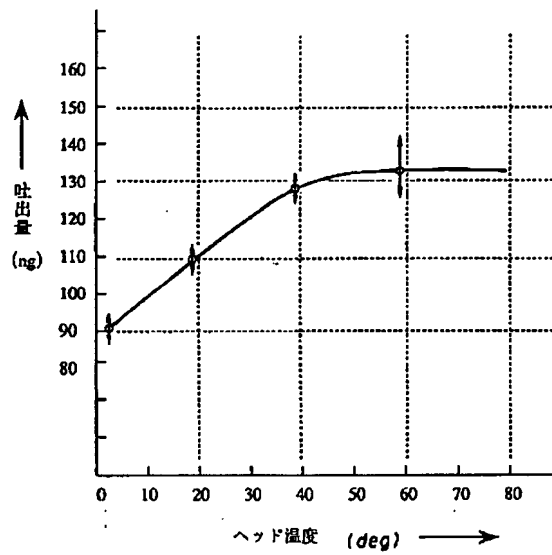
[Drawing 9]



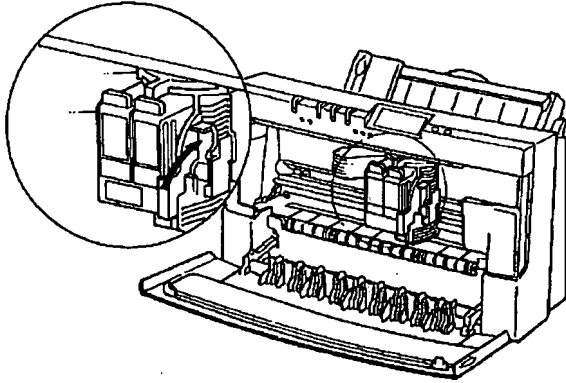
[Drawing 14]



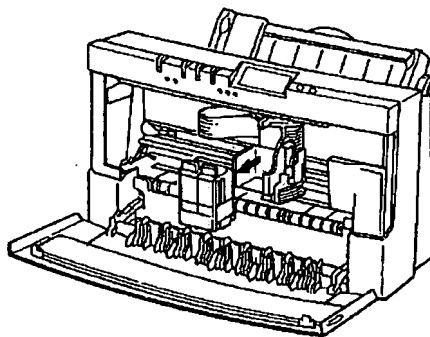
[Drawing 15]



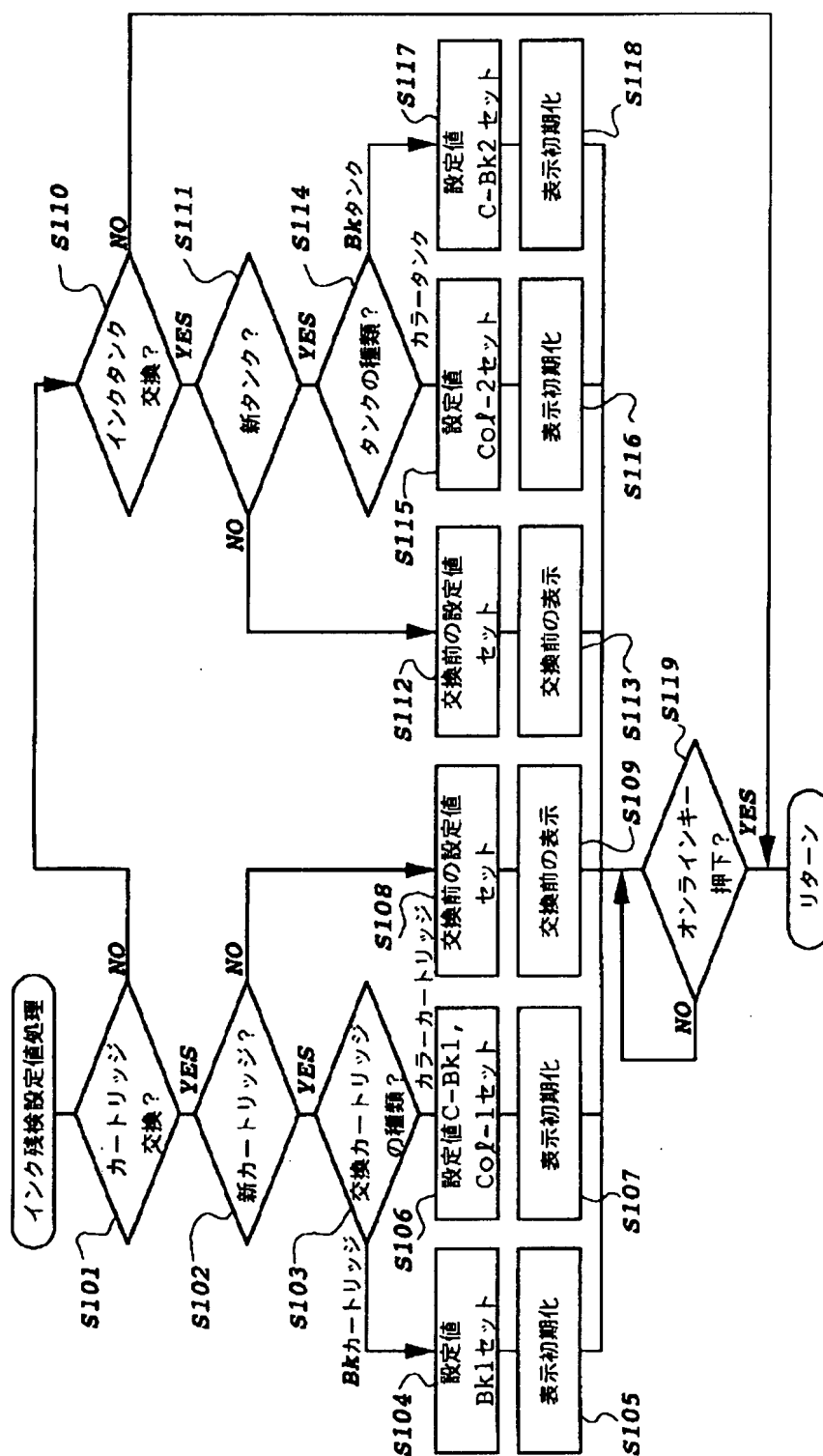
[Drawing 10]  
(a)



(b)



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-224891

(43)公開日 平成8年(1996)9月3日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/175  
29/42

識別記号

庁内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04  
29/42

1 0 2 Z  
F

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平7-32733

(22)出願日 平成7年(1995)2月21日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 海老沢 功

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 八重樫 尚雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 神田 英彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

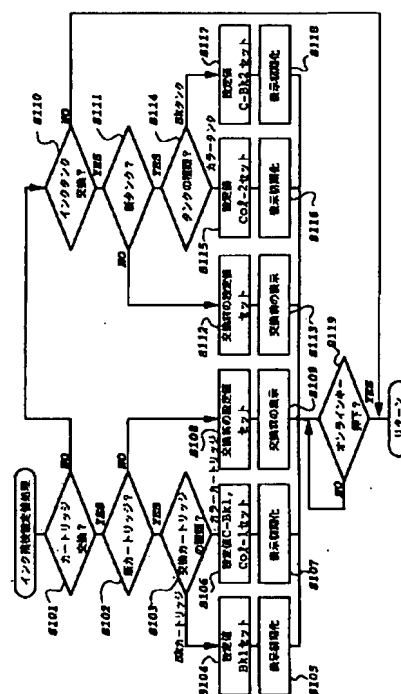
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリント装置

(57)【要約】

【目的】 種々のヘッドもしくはインクタンクを交換して用いることができるインクジェットプリント装置において、装着されるヘッドまたはインクタンクに応じて適切なインク残量表示を行う。

【構成】 カートリッジが交換されそれが新たなものであると判断されると(ステップS101、S102)、交換したカートリッジの種類を判断し(ステップS103)、例えば黒(Bk)インクのみを吐出するヘッド部を有したBkカートリッジに交換された場合には、Bkカートリッジ用の残量表示を行うために設定値Bk1をセットする。これにより、Bkヘッドでのインク消費に合わせた適切な残量表示を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを吐出する複数種類のヘッドを交換して用い、被プリント材にインクを吐出してプリントを行うことができるインクジェットプリント装置において、

プリントに用いられるヘッドに供給するインクを貯留したインク貯留容器と、前記複数種類のヘッドのうち、プリントに用いるヘッドの種類を検知するヘッド種類検知手段と、

該ヘッド種類検知手段が検知するヘッドの種類に応じて、プリントに用いられるヘッドを介して消費されるインク量を算出する算出手段と、

前記ヘッド種類検知手段が検知するヘッドの種類に応じて、前記算出手段によって算出されるインク消費量に基づいた前記インク貯留容器のインク残量に関する報知の態様を異ならせる報知手段と、  
を具えたことを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項 2】 前記報知手段は表示によって報知を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 3】 前記インク貯留容器は、前記複数のヘッドにそれぞれ対応した複数のインク貯留容器であり、前記報知手段は対応するインク貯留容器のインク残量に関する報知の態様を異ならせることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 4】 前記複数のインク貯留容器は、前記プリントに用いるヘッドに対応して交換して用いることができ、前記インクジェットプリント装置は前記複数のインク貯留容器のうち、プリントに用いるインク貯留容器の交換を検知する容器交換検知手段をさらに具え、前記報知手段はさらに該容器交換検知手段が検知するインク貯留容器に応じて報知の態様を異ならせることを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 5】 前記複数のインク貯留容器それぞれに対応した複数のボタンを備え、前記容器交換検知手段は該ボタンの押下に応じて対応するインク貯留容器が検知されたことを検知することを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 6】 前記インクジェットプリント装置は、前記複数のヘッドそれぞれの着脱を検知する着脱検知手段をさらに備え、  
前記着脱検知手段によるヘッドの着脱を検知した後、前記ボタンの押下がなされたとき、前記ヘッド種類検知手段の検知に応じて前記報知手段はインク残量に関する報知の態様を異ならせることを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 7】 インクを吐出するヘッドを用い、該ヘッドから被プリント材にインクを吐出してプリントを行うインクジェットプリント装置において、

前記ヘッドに供給するインクを貯留したインク貯留容器と、

前記ヘッドを介して消費されるインク量を算出する算出手段と、

前記ヘッドのインク吐出量を検出する吐出量検出手段と、

前記算出手段が算出する消費インク量に基づき前記インク貯留容器のインク残量を検知する手段であって、前記吐出量検出手段が検出するインク吐出量によって前記算出手段の算出する消費インク量を補正するインク残量検知手段と、

を具えたことを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項 8】 前記吐出量検出手段は、前記ヘッドの温度に関する情報に基づいて当該ヘッドのインク吐出量を検出することを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 9】 前記吐出量検出手段は、前記ヘッドが用いられるプリントモードに基づいて当該ヘッドのインク吐出量を検出することを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 10】 前記算出手段は、前記ヘッドにおけるインク吐出回数および該ヘッドの吐出回復処理の回数に基づいて消費インク量を算出することを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のインクジェットプリント装置。

【請求項 11】 前記ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ該気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載のインクジェットプリント装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェットプリント装置に関し、詳しくは、インクジェットヘッドから吐出されたインク量と吐出回復動作によって消費されたインク量とに基づきインク貯留容器内のインク残量を算出して表示するインクジェットプリント装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェットプリント装置におけるインク残量検出手段の一例として、「ドットカウント残検」と呼ばれるものが従来より知られている。吐出されたインク量や吐出回復動作で消費されたインク量を、吐出回数や吸引回復動作の回数をカウントすることにより計測し、インクタンク内のインク残量を検出するものであり、この方式は残量検出のための特別な装置を必要とせず、コストを最小限にできるといった利点を有している。

【0003】上記ドットカウント残検に関する従来例は、例えば特公平 5-19467 号公報、特開平 4-3

16856号公報、特開平5-88552号公報等に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら公報に記載されているいずれのドットカウント残検の構成もヘッドが吐出するインク滴の量を一定なものとみなしてカウントを行うものである。また、プリント装置におけるインクジェットヘッドは、いずれの構成においても固定式である。すなわち、ヘッドは装置本体もしくは所定領域を移動可能なキャリッジに対して固定されたものである。

【0005】ところで、電気熱変換素子すなわち吐出ヒータを用いたインクジェットヘッドでは、吐出信号に従って、上記ヒータによりインクを加熱することにより膜沸騰を生じさせそれによって生じる気泡の発泡力でインクを吐出させるが、このような吐出方式では、インク吐出時の自己発熱や外気温度状態によりヘッドに蓄熱を生じ、その結果インク温度が変化して吐出されるインクの体積が変化することがわかっている。

【0006】この場合、上記従来例のように吐出インク量を一定なものとみなしてカウントを行いインク残量を検知する構成では、比較的大きな検出誤差を生じる場合がある。

【0007】また、インクジェットプリント分野において、近年、装置の小型化、ユーザーによるメンテナンスの容易化等の観点からインクジェットヘッドとインクタンクとを一体化したカートリッジ形態のインクジェットユニットが用いられてきている。このインクジェットユニットは、プリント装置におけるキャリッジに対して着脱自在とされ、これによりユーザーはインクタンクのインクが無くなったときに、新しいインクジェットユニットと交換することができる。

【0008】さらに、カラープリントの要求も高まりつつあり、上記のようなインクジェットユニットによってカラー化の要求を満足する構成として、例えば、インクジェットユニットを色毎にキャリッジ上に配置し、カラープリントを行うものが知られている。さらに他の構成として、カラープリントに用いるイエロー、マゼンタ、シアンのインクを個別に収容するインクタンクとこれらのインクを吐出するインクジェットヘッドとを一体化したカラーインクジェットユニットおよびブラックに関してのみ単独のインクジェットユニットとをキャリッジに対して着脱自在としたものも知られている。

【0009】さらには、インクジェットヘッドとインクタンクとを、キャリッジに対してそれぞれ個別に着脱自在とした構成も提案されている。

【0010】このように、ユーザーがインクジェットヘッドおよびインクタンクを装置に対し着脱できる構成、とりわけプリントする画像等に応じ、例えばあるときにはブラック（黒）のインクジェットヘッドおよびタンク

のみを装着し、別のときには他の色のヘッドおよびタンクのみを装着してプリントする装置では上述のインク残量の管理に関して以下のような問題点がある。

【0011】すなわち、吐出するインクの種類が異なるとそのヘッド毎に設定される吐出量が異なることがあり、この場合に上述したドットカウント残量をそのまま行くとすれば、正確なインク残量を検出できないことになる。また、上述の蓄熱の影響による吐出量の変化が重なりとさらに残量検出誤差は大きくなる。

10 【0012】本発明は、以上の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところはヘッドにおける吐出量の変化もしくはヘッドの種類に応じてインク残量検知を適切かつ正確に行うことができるインクジェットプリント装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、インクを吐出する複数種類のヘッドを交換して用い、被プリント材にインクを吐出してプリントを行うことができるインクジェットプリント装置において、プリントに用いられるヘッドに供給するインクを貯留したインク貯留容器と、前記複数種類のヘッドのうち、プリントに用いるヘッドの種類を検知するヘッド種類検知手段と、該ヘッド種類検知手段が検知するヘッドの種類に応じて、プリントに用いられるヘッドを介して消費されるインク量を算出する算出手段と、前記ヘッド種類検知手段が検知するヘッドの種類に応じて、前記算出手段によって算出されるインク消費量に基づいた前記インク貯留容器のインク残量に関する報知の態様を異ならせる報知手段と、を具えたことを特徴とする。

30 【0014】また、インクを吐出するヘッドを用い、該ヘッドから被プリント材にインクを吐出してプリントを行うインクジェットプリント装置において、前記ヘッドに供給するインクを貯留したインク貯留容器と、前記ヘッドを介して消費されるインク量を算出する算出手段と、前記ヘッドのインク吐出量を検出する吐出量検出手段と、前記算出手段が算出する消費インク量に基づき前記インク貯留容器のインク残量を検知する手段であって、前記吐出量検出手段が検出するインク吐出量によって前記算出手段の算出する消費インク量を補正するインク残量検知手段と、を具えたことを特徴とする。

【0015】

【作用】以上の構成によれば、プリントに用いられるヘッドの種類に応じてインク消費量算出およびこれに基づくインク残量に関する報知の態様を異ならせることができるため、用いるヘッドによって吐出量が異なる場合等でもインク貯留容器のインク残量を正確に反映した報知を行うことができる。

【0016】また、ヘッドの吐出量に応じてインク消費量を補正するためこの消費量に基づくインク残量の検知が正確となる。



【0017】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0018】（実施例1）図1は、本発明の一実施例に係るインクジェットプリンタをその外挿ケースを除いて示す斜視図である。

【0019】インクジェットプリント1は、概略給紙部2、送紙部（30、34、36、37）、排紙部（41）、キャリッジ部5、クリーニング部6から構成されている。

【0020】給紙部2はベース20に対して圧板21が移動可能に設けられ、これにより、ばね（不図示）により圧板21上に載置された被プリント材としての用紙を給紙ローラ（不図示）に対して押押し、用紙を1枚づつ給紙することができる。ここで、用紙のサイズに応じてガイド23は移動可能に設けられている。

【0021】給紙部2から給紙された用紙はピンチローラガイド30によって保持されるピンチローラ37により搬送ローラ36に押圧されるとともに搬送ローラ36が不図示のモータの駆動力によって回転することにより、キャリッジ5に装着されるインクジェットヘッドに対向するプリント領域を搬送される。また、プリントのなされた用紙は排紙ローラ41等により装置前方に排紙される。

【0022】キャリッジ部5のキャリッジ本体50には、インクジェットカートリッジが装着された時にヘッドと電気的接続を行うためのコンタクト部が設けられている。この電気的コンタクト部は、フレキシブルケーブル56の端部をなし、一方、ケーブル56の他端はプリンタ本体内の電気基板に接続している。キャリッジ本体50は、ガイド軸81と摺動自在に係合するとともにタイミングベルト83により伝達される駆動力により移動できるよう設けられている。これにより、キャリッジ本体50は、用紙の搬送方向（副走査方向ともいう）に対して直角方向においてガイド軸81に沿って往復移動することができる。そして、この移動の間にヘッドからインクを吐出し、用紙にプリントを行う。

【0023】クリーニング部6は、キャリッジ本体50に装着されたヘッドの吐出口が配設された面を覆うためのキャップ61、およびこのキャップ61によるキャッピング状態で吐出口からインクを吸引して吐出回復を行うためのポンプ60を有している。また、ヘッドの吐出口面に付着したゴミやインク滴を除去するための弾性体よりなるブレードを備えている。ブレードの材質は、インクとの反応性がなく、さらにヘッドのフェイス面へのダメージを最小限にするため非加水分解性のウレタンゴムやHNBRゴム等が好ましく用いられる。

【0024】図2（a）～（d）は、図1に示したプリンタで用いられる黒（Bk）インクのインクジェットカートリッジ（以下、単にBkカートリッジともいう）7

の外観を示す図であり、同図（a）は背面図、同図（b）は同図（a）における矢印4Bの方向から見た正面図、同図（c）および（d）は、それぞれ同図（a）におけるそれぞれ矢印4Cおよび矢印4Dの方向から見た側面図である。

【0025】Bkカートリッジ7は、ヘッド部17とインクタンク部73と一体に構成したものであり、キャリッジ本体50に対し着脱可能に設けられる。ヘッド部71の各インク路には、ヒータが設けられこれによりインクに熱を与えてインク中に気泡を発生させ、この気泡の成長または収縮によって生じる圧力変化によって上記インク路の開口端である吐出口70からインクを吐出することができる。

【0026】ヘッド部71は、具体的には、128個の吐出口を有して各吐出口からのインク吐出量は、1インク滴当り約90ng（1ng=1×10<sup>-9</sup>g）である。また、吐出のための駆動周波数は6kHzである。インクの組成は、普通紙に対して良好なプリントを行うことができるという観点から以下の表1に示すものを用いたが、特にこれに限定されるものではない。

【0027】

【表1】Bkインク組成例

Bk染料	3部
グリセリン	5部
エチレングリコール	5部
尿素	5部
イソプロピルアルコール	3部
水	残部
pH調整剤	微量

図3は、キャリッジ部5の構成を詳細に説明する分解斜視図であり、図4は、キャリッジ部5へ上記Bkカートリッジ7または、後述するカラーカートリッジ101の取付状態を説明する図である。

【0028】Bkカートリッジ7およびカラーカートリッジ101はキャリッジ部5に装着される時、それぞれのガイド74がキャリッジ部5のガイドアーム513と係合することにより、カートリッジ側の電気接続部はキャリッジ部5の電気的コンタクト部503との接続が得られる。

【0029】図5は、図1に示す装置で上記Bkカートリッジと同様に用いることができるカラーカートリッジ101（以下、カラーカートリッジとも言う）の概略を説明する図である。

【0030】カートリッジ101は、黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）およびイエロー（Y）をそれぞれ吐出ヘッド部およびインクタンク部を備えるものである。すなわち、カートリッジ101はインクタンク装着部110および111を粗なる。これら装着部は、図5（a）、（b）および（c）に示すように、カラーヘッド101には一対の側板103Aとこれら一対の側板

を連結する背板 103 とからなる筐体 103 と、表板 113 と、これらによって囲まれた空間部を 2 つの領域に分割する中板 104 とにより形成されるものであり、この分割された空間が C、M、Y 3 つのタンク部からなるカラーインクタンクの装着部 110 とブラックインクタンクの装着部 111 となる。

【0031】このように各インクタンク装着部 110、111 には、各インクタンクが着脱自在に装着され、このタンク装着部の底部（図 1 や図 5 において下方には、各インクタンク内のインクをそれぞれ吐出口部 120Bk、120C、120M、120Y を備えたヘッド部 120 に供給するためのインク導出管 107C、107Y（107M、107Bk は不図示）が備えられている。これらインク導出管は各インクタンク内まで挿入可能なように所定の長さが装着部 110 および 111 の底部において突出している。各導出管 107 のタンク側開口部には、図 5（b）に示されるように、フィルタ 109C、109Y（109M、109Bk は不図示）が備えられている。

【0032】導出管 107 からヘッド部 120 までは、図 5（d）に示されるようにカートリッジの底部に設けられたインク供給管 106Y、106M、106C、106Bk によってインクが導かれる。また、タンク装着部の導出管 107 が配された面には、図 5（b）、

（e）に示されるように導出管 107 の周囲に所定の厚さを持った弾性板 108a、108b が設けられている。弾性板 108a、108b は、各インクタンクのインク供給口に設けられたリブがこれらに圧接してインクがヘッド部内部に漏れないようにしてある。

【0033】なお、図 5（c）に示されるように、表板 113 の装着部 111 に対向した位置に切り欠き部 112 が設けられる。この切り欠き部には、後述のようにブラックインクが収容されたブラックインクタンクに備えられたリブが挿入可能となっており、イエロー、マゼンタ、シアンを収容したカラーインクタンクとの間での誤装着を防止している。

【0034】図 6（a）、（b）、（c）および（d）は、ブラックインクを収容した Bk インクタンク 201 の概略構成を示すものであり、同図（a）はタンクの一部を破断して示す側面図、同図（b）は正面図、同図（c）は底面図および同図（d）は上部側断面図である。

【0035】図中、202 はインクタンクの構造部材をなす筐体、203 は蓋部材であり、大気連通用開口 205 を備えている。204 はタンク着脱を行う際に利用される摘み部 204a を有した上部部材である。そして、インクタンクの底部には、導出管 107（Bk）が挿入されるインク供給用開口 208 とその周囲に突出して設けられたリブ 215、インク供給用開口 208 とリブ 215 とを連絡する傾斜部 214a および 214b が設け

られている。

【0036】また、インクタンク 201 の摘み部 204a が設けられた側の側面の一部には、リブ 212 が設けられており、このリブ 212 は、インクタンク 201 の装着の際、カートリッジ 101 の表板 113 が設けられた切り欠き部 112 と係合し、タンク装着の際のガイドとなる。これとともに上述のようにインクタンクの誤装着防止に用いられる。206 はインク収容体であり、ウレタン等からなる多孔体である。207 はインク導出部材であり、繊維束状の部材により形成される。209 はインク導出部材 207 をタンク内に支持するための支持部材である。

【0037】図 7（a）、（b）、（c）および（d）は、カラーインクタンクを説明するための概略構成図である。

【0038】イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）のインクを収容したカラーインクタンク 321 は、これらのインクを収容した個々のインクタンク部を一体として構成されるものである。その原理的な構成は、上記図 6 にて説明したブラックインクタンクと同様のものである。

【0039】カラーインクタンク 321 は、インク収納用筐体 322 の内部をほぼ T 字形状の仕切部材 336 および 337 によって仕切られている。このように仕切られる各インクタンク内部に収納されるカラーインクの収納量はそれぞれほぼ等しく設計されている。

【0040】すなわち、インクタンク 321 は、インク収納用筐体 322 と、筐体 322 を覆い、大気連通用開口 325Y（325M、325C は不図示）を備えた蓋部材 323 と、蓋部材 323 の上部に取付けられ、各大気連通用開口 325 からのインク漏れが外部に至らないように作用するバッファ室となる空間を有するとともに、その一部に各大気連通用開口 325 の位置と異なる位置に 1 つの大気開放口と、カラーカートリッジ 101 の本体に対する着脱を行う際に利用される摘み部 324a を有した上部部材 324 とを備えている。

【0041】そして、インクタンクの底部には、カラーカートリッジ 101 の導出管 107Y、107M、107C がそれぞれ挿入されるインク供給用開口 328Y、328M、328C とその周囲に突出して設けられたリブ 335Y、335M、335C、インク供給用開口 328Y、328M、328C とリブ 335Y、335M、335C とを連結する傾斜部 334aY、334aM、334aC を有している。

【0042】インクタンク 321 は、カラーカートリッジ 101 に対して、回転動作を利用して装着するため、インク供給用開口 328Y、328M、328C が導出管 107 の先端部と突き当たってスムーズな装着を阻害しないように上記傾斜部を角度の緩い傾斜面としている。

【0043】インクタンク321の内部には、インク収容体326Y、326M、326Cが収容されており、インク収容体326Y、326M、326Cとインク供給用開口328Y、328M、328Cとの間には、インク導出部材327Y、327M、327Cが備えられている。そしてインク導出部材327Y、327M、327Cをタンク内に支持するための支持部材329Y、329M、329Cの内面の一部にはインクタンクの内部と外部とを連通するスリットがそれぞれに設けられている。

【0044】インクの組成は、ブラックインクは、一般に使用されるいわゆる普通紙に対してプリント品位が優れ、テキスト等の文字品位は濃く、かつくっきり感の良いものを採用した。また、カラーインクについては、インク同士が隣合ってもその境界の画像がにじみ難いようなインクを採用した。各カラーインクの組成例を表2に示す。

#### 【0045】

##### 【表2】

##### <Yインク>

Y染料	2部
チオジグリコール	7部
グリセリン	7部
尿素	7部
界面活性剤	1部
pH調整剤	微量
水	残部

##### <Mインク>

C染料	4部
チオジグリコール	7部
グリセリン	7部
尿素	7部
界面活性剤	1部
pH調整剤	微量
水	残部

##### <Mインク>

M染料	3部
チオジグリコール	7部
グリセリン	7部
尿素	7部
界面活性剤	1部
pH調整剤	微量
水	残部

カラーカートリッジ101のヘッド部は、図5(d)に示すようにブラック用吐出120Bkとカラー用吐出口120C、120M、120Yが直線上に配置された構成になっている。具体的には、ブラックは64個の吐出口群を有しておりインク滴の吐出量が約70ng/ドットである。また、カラー用ヘッド部はイエロー、マゼンタ、シアンとも各24個の吐出口群を有し、それぞれ吐

出量は約40ng/ドットである。また、各色インクの吐出口群間の間隔は、約8吐出口ピッチ相当の距離である。吐出のためのヘッド駆動周波数は、上記Bkヘッドカートリッジ7のヘッド部と同様6kHzである。

【0046】図8は、カラー用インクタンク321がインクジェットユニット101の表板113の上部114に対し、筐体の一部をガイド部として回転装着される様子を示す図である。また、プリンタ本体上でのタンク交換作業の様子を図9(a)および(b)に示す。さら

に、図10はヘッド部を含んだ各カートリッジ全体の交換動作を示す概略図である。このように、本例のプリンタは、Bkカートリッジ7およびカラーカートリッジ101の交換も可能なものである。

【0047】以上説明したように、本例の場合、ブラックカートリッジ7とカラーカートリッジ101を本体上で任意に交換可能な装置であり、これに対し以下に説明するように、各ヘッドカートリッジ7、101毎にそれぞれ装着されるヘッドのタイプをプリンタ本体側で検知し、この検知に基づいて適切なインク残量の検知および

残量表示を行う。

【0048】図11は、適切なインク残量検知のため装着されるヘッドもしくはインクタンク毎にインク残量検知の初期値となる設定値等を設定する処理の手順を示すフローチャートである。

【0049】本処理手順は、図1に示すプリンタにおいてカートリッジ交換等のために所定のキーを操作することによりキャリッジ5を装置中央部へ移動させ、その後キャリッジ5をホームポジションへ移動させる動作が行われた場合に起動される。

【0050】本処理が起動されると、ステップS101でヘッドとタンクが一体となったBkカートリッジ7(図2参照)またはカラーカートリッジ101(図5参照)が交換されたか否かを判断する。この判断は、例えばキャリッジ5からカートリッジが取外された場合にはそのときの電流値の変化を検出する回路を設けることによって可能となる。

【0051】ステップS101でカートリッジが交換されたと判断されたときは、ステップS102で新しいカートリッジか否かが判断され、新しいものである場合には続いてステップS103で新たに交換されたカートリッジの種類が判別される。これらのステップS102およびS103の判断は、各カートリッジの電気接続部に設けられた各カートリッジ毎の固有の情報を示すID回路から読取られる情報に基づいて行うことができる。このID回路としては公知のものを用いることができ、例えば複数の抵抗体の組合せとすることができる。また、カートリッジの種類の判別はカートリッジ毎の固有の情報を示すID回路に限らず、本体と電氣的に接続される信号線の位置、数等をカートリッジの種類によって異ならせ、本体側から信号を送ることによって判別すること

も可能である。

【0052】ステップS103で、カートリッジの移動がBkカートリッジであると判断されたときは、ステップS104でメモリの設定値を更新しBk1をセットする。この設定値の内容については後述する。次に、ステップS105では、後述されるようにインクタンクの残量表示に関する初期表示を行い、ステップS119でユーザーがオンラインキーを押下することにより上記設定値を確定した後、本処理手順を終了する。

【0053】ステップS103で、カラーカートリッジ101が新たなものに交換されたと判断した場合は、ステップS106、S107で上記と同様に設定値C-Bk1、C01-1をセットするとともに残量表示の初期化を行う。

【0054】また、ステップS102で新たなカートリッジでないと判断されたときは、ステップS108で交換前のカートリッジに係る設定値を更新せず、ステップS109でインク残量データをメモリから読出して表示する。

【0055】ステップS110およびS111でインクタンクのみが交換され、それが新しいものであると判断されたときは、ステップS114で交換されたタンクの種類を判別する。この判別でカラータンクであると判断されたときはステップS115で設定値C01-2をセットし、ステップS116で残量表示の初期化を行う。Bkタンクが新たなものに交換された場合は設定値C-Bk2をセットする(ステップS117)。

【0056】なお、ステップS110のインクタンクのための交換の判断は、本処理手順が起動されているにもかかわらず、ステップS101でカートリッジ交換がされていない場合には、タンクのみが交換されたと推測することにより行うことができ、また、ユーザーによるキー入力操作によっても可能である。また、ステップS111の新たなタンクか否かの判断は、ユーザーがリセットキーを押下したか否かによって判断することができる。

【0057】タンクの交換の検知をユーザーがリセットキーを押下したか否かによって判断する場合、タンク交換検知のための装置が簡略化され、コスト低下につながる。

【0058】カラーカートリッジ101においてはカラータンク321とBkインクタンク201とがそれぞれ独立して交換可能なため、それぞれに対応したリセットキーを設けることにより(図13中、411、421)、いずれのタンクが交換されたかを装置本体に判別させることが可能となる。ここで、Bkカートリッジ7装着時にはBk用のリセットキー411が押下されることにより、新しいBkカートリッジ7に交換されたことを検知することが可能となる。

【0059】つまり、Bk用のリセットキーをBkカートリッジ7もしくはカラーカートリッジ101のいずれ

かが装着しているかを判別した結果に応じて使い分けることで、リセットキーの数を少なくすることが可能となる。

【0060】以上、上述した処理における残量表示や設定値について説明する。

【0061】図12は、図1に示すLCD400上のインク残量表示について示す図である。

【0062】図中、401はオンライン/オフラインの切り換えキー、410はBkインクの残量を示すバーグラフである。また、ユーザーがタンク交換を実施した後にリセット動作を行うためのリセットキー411がLCD400に隣接して設けられる。Bkカートリッジ7が装着された場合には以下の第1表示で示される表示のみを行い(図11のステップS105)、カラーの表示は行わない。また、リセットキー411を押下することでバーグラフ410は、初期設定状態となりオンラインキー401を押下することで設定が確定される。

【0063】<Bkカートリッジの設定値Bk1に関する表示>

第1表示：新品検知(ステップS102)またはリセット動作時に3つのバーグラフを点灯させる。

【0064】第2表示：設定値A1になった際に2つのバーグラフを点灯させる。

【0065】第3表示：設定値A2になった際に1つのバーグラフを点灯させる。

【0066】第4表示：設定値A3になった際に1つのバーグラフを点滅させる。

【0067】なお、ドットカウント残量に係るカウント値は、プリンタ内に設けられている不揮発性メモリに書き込まれて管理されている。このメモリにおけるカウント値の更新はプリント中の所定時間毎、所定プリント行毎、ページ毎、回復動作時、電源オフ時、等々に実施されるがこれに限ったものではない。または、一時的にプリンタ本体内のRAMにカウント値を保管し、ページ毎や電源オフ時等の所定のタイミングで不揮発性メモリに書き込むようにしてもよい。

【0068】カラーカートリッジ101が新たなものに交換された時は(ステップS102)、前述したようにカラーカートリッジはインクを吐出させるヘッド部とインクタンクが別々に着脱でき交換可能な構造になっているため、すなわち、一体のヘッド部とインクタンクとは、前述のようにBkインクタンク201とカラーインクY、M、Cの3色一体型のカラーインクタンク321とに分離して着脱可能な構造となっているため、Bk、カラーについて個々に設定値をセットする。

【0069】すなわち、新たなカートリッジ101が交換されプリンタに装着された場合には、インク残検設定値としてBk用にC-Bk1、カラー用にC01-1をセットする(ステップS106)。そして、LCD400上に「Bk」および「カラー」のインク残量情報を別

々の3段階バーグラフで表示する(ステップS107)。

【0070】図13は、このインク残量表示を示す図である。

【0071】カラーヘッド101の装着を検知したときには、Bkタンク用とカラータンク用のバーグラフを表示する。LCD上の410はカラーヘッドに対応したBkタンクのインク残量表示であり、420はカラータンクのインク残量表示である。これらバーグラフ表示に隣接して、Bkリセットキー411とカラーリセットキー421が設けられている。各キーを押すことで初期設定がされ、後にオンラインキーを押すことで設定が確定される。

【0072】<カラーヘッドのBkインク設定値C-Bk1に関する表示>

第1表示：新品ヘッド(カートリッジ)検知またはリセット動作時に3つのバーグラフを点灯させる。

【0073】第2表示：設定値C-A1になった際に2つのバーグラフを点灯させる。

【0074】第3表示：設定値C-A2になった際に1つのバーグラフを点灯させる。

【0075】第4表示：設定値C-A3になった際に1つのバーグラフを点滅させる。

【0076】<カラーカートリッジのカラーインク設定値C-C1-1に関する表示>

第1表示：新品ヘッド(カートリッジ)検知またはリセット動作時に3つのバーグラフを点灯させる。

【0077】第2表示：設定値C-C1になった際に2つのバーグラフを点灯させる。

【0078】第3表示：設定値C-C2になった際に1つのバーグラフを点灯させる。

【0079】第4表示：設定値C-C3になった際に1つのバーグラフを点滅させる。

【0080】次に、上述のようなヘッド(カートリッジ)交換ではなく、カートリッジ中のインクタンクのみを新たなものに交換した場合の設定値として、C-C1-2またはC-Bk2を設定する(ステップS115またはS117)。

【0081】<カラーカートリッジのBkインク設定値C-Bk2に関する表示>

第1表示：新品タンク検知またはリセット動作時に3つのバーグラフを点灯させる。

【0082】第2表示：設定値C-A4になった際に2つのバーグラフを点灯させる。

【0083】第3表示：設定値C-A5になった際に1つのバーグラフを点灯させる。

【0084】第4表示：設定値C-A6になった際に1つのバーグラフを点滅させる。

【0085】<カラーカートリッジのカラーインク設定値C-C1-2に関する表示>

第1表示：新品タンク検知またはリセット動作時に3つのバーグラフを点灯させる。

【0086】第2表示：設定値C-C4になった際に2つのバーグラフを点灯させる。

【0087】第3表示：設定値C-C5になった際に1つのバーグラフを点灯させる。

【0088】第4表示：設定値C-C6になった際に1つのバーグラフを点滅させる。

【0089】以上のように本例のプリンタでは、プリント中に吐出されたインクの量と回復動作で消費したインク量とをカウントし、これに基づき残量表示を切り替えるための手段として、吐出量等の条件に基づいた設定値としてBk1、C-BK1、C-C1-1、C-BK2、C-C1-2用の5種類が設定され、また、それぞれの設定用メモリを有している。

【0090】その結果、カートリッジの着脱動作を行ってもBkヘッド(カートリッジ)とカラーヘッド(カートリッジ)を個別に認識でき、それぞれのインク残量を個々に管理できる。また、交換される前に搭載されていたカートリッジの情報を記憶することが可能となっているため、交換前に搭載されていたカートリッジを再び装着したときにもそれまでの表示情報を、上記設定値の1つとして記憶しており、これをLCD上に表示することができる。また、カウント値自体も不揮発性メモリに記憶されているので、インク残検動作を適切に続行することができる。

【0091】本実施例では、プリント中のインク吐出量に関しては、プリント中の蓄熱に対応して、適切な印加パルスを与える制御によって吐出量を一定に保つようにしている。

【0092】そのための制御手段は、プリント中のヘッド温度を直接読取って、そのヘッド温度に対して投入エネルギーを低減させる手段や、プリント前にプリントすべきデータに基づいてヘッド温度を推測してその上昇に対し駆動を制御させる手段や、プリント中の所定単位時間内に吐出したインク滴数を計測し発生した温度上昇を推定したりしてプリント中の吐出量を管理する手段等を用いることができ、吐出量を一定に制御できる方式であれば特に限定されるものではない。

【0093】次に、残量検知のためのカウンタについて、以下に具体的な例を示して説明をする。

【0094】残検カウンタには2種類のカウンタをもち、第1には吐出に関わるインク消費をカウントするものと、第2には回復動作の消費量をカウントするものである。第1のカウンタは、「ng」( $1\text{ ng} = 1 \times 10^{-9}\text{ g}$ )単位で吐出量を管理し、吐出信号に基づき消費量を計測するものである。第2のカウンタは、「mg」( $1\text{ mg} = 1 \times 10^{-3}\text{ g}$ )単位で消費量を計測管理するものである。

【0095】吐出量と回復動作でのインク消費量を計測する。

【0095】すなわち、第1のカウンタが計測した値が1000、000になると、第2のカウンタを1アップさせ、第1のカウンタをリセットして次の計測を行うものである。

【0096】また、回復動作を実行した際には、直接第2のカウンタでその消費量を計測する。回復動作は、Bkヘッド用に1種類、カラーヘッド用に3種類の動作が設定されていて、各々の動作に対して消費量が異なる。なお、第2のカウンタとしては、吐出量管理用と回復動作管理用とに分けた「mg」カウンタとしても良い。

【0097】インク残検に基づくLCD表示切り替えは、上記第2のカウンタ値が所定の設定値になった時に上記第1～第4表示のいずれかの表示を切り替えバググラフを段階的に変えていくようにする。

【0098】吐出されたインク滴の量は、吐出量を直接加算し、計測する。すなわち、吐出に関わる全てのインク消費量は、以下の式で表される。

【0099】

(A) 吐出インク量=インク吐出回数×90 (ng)

なお、ここで、インク吐出回数とは、具体的にはプリントに使用されたものと、これとは別にプリント中にプリントに無関係に発生する予備吐出や回復動作に関わる増粘インクや混色を解消させるための予備吐出等の全ての吐出の回数を示すものである。

【0100】次に、回復動作でのインク消費をカウントする方法について説明する。

【0101】回復動作に関しては、前述したようにインク消費量を計測する「mg」カウンタによって行う。このカウンタの計測は以下のように定めた消費量を元に加算していく。回復動作は、Bkヘッドに対応して1種類設定してあり、これを「回復動作1」とする。この動作1回当たりのインク消費量は以下のようになっている。

【0102】(B) 回復動作1:  $0.1g = 100mg$ であり、消費量は $100mg \times$ 動作回数である。

【0103】なお、ここで、回復動作でのインク消費量

(A) - 2 Bk吐出インク消費量=吐出回数×70 (ng)

カラー吐出インク消費量=吐出回数×40 (ng)

となる。

【0109】また、カラーヘッドでは3種類の回復動作があり、1回当たりの消費量は以下のようになっている。

(B) 回復動作2: Bkヘッド  
カラーヘッド

(C) 回復動作3: Bkヘッド  
カラーヘッド

(D) 回復動作4: Bkヘッド  
カラーヘッド

であり、消費量は動作回数を乗じることで算出できる。

【0111】カラーカートリッジ全体のインク消費量は、上記(A)-2、(B)、(C)、(D)の合計として計測される。ここで、上記回復動作2は、ユーザー

は、吸引動作を対象にした消費量であり、上述のように予備吐出等の吐出に関わるものは除外してある。

【0104】次に、上記カウンタ値と表示切り替えの関係を説明する。

【0105】本例で用いたBkカートリッジは、インクタンクとヘッドが一体に形成されているものであり、この場合、実際に使用できるインク量(以下、ネットインク量という)は約40gである。すなわち、Bkヘッドに対しては、40gのネットインク量があるため、上記吐出インク吐出量(A)と回復動作消費(B)との合計に基づき以下のような切り替え表示との関係を設定した。

【0106】<設定値Bk-1>

第1表示: インク残量100% (リセット動作)

第2表示(A1): インク残量66.0% =  $26.40g = 26,400mg$

第3表示(A2): インク残量33.0% =  $13.20g = 13,200mg$

第4表示(A3): インク残量1.3% =  $0.50g = 500mg$

にそれぞれなった際に、LCFのバググラフの表示を切り替えるようにする。なお、第4表示は点滅を行い警告を行うようにしたが、その基準となるインク残量は0.5gに限られず任意な数値で行っても良い。

【0107】次に、カラーヘッドを搭載した時には、前述したようにBkインクタンクとカラーインクタンクは別々に取外しできるものであるために各々カウントし、これに基づいた個々の表示を行う。カラーに関しても上記Bkカートリッジと同様に2種類のカウンタ、すなわち「ngカウンタ」と「mgカウンタ」によってインクの消費をカウントする。

【0108】カラーヘッドは、前述したように、Bkヘッドが1吐出当たり70ng、カラーヘッドが40ngの吐出量であるから、カウントによって計測されるインク消費量は、

(A) - 2 Bk吐出インク消費量=吐出回数×70 (ng)

カラー吐出インク消費量=吐出回数×40 (ng)

る。

【0110】

0.1g = 100mg

0.04g = 40mg

0.2g = 200mg

0.08g = 80mg

0.3g = 300mg

0.12g = 120mg

のマニュアル吸引動作であり、回復動作3はヘッド交換時の自動吸引動作であり、回復動作4はタンク交換時の吸引動作である。しかし、本発明の適用がこれらに限定されるものではないことは勿論である。

【0112】ここで、カラーヘッドに用いるインクタンクのネットはインク量、Bkタンクで20g、カラータンクで各色C、M、Yとも10gであるため下記のような設定値C-Bk1、Col-1を設定した。

【0113】元々から新しいカートリッジに装着されているインクタンクは、その後個々に交換されるものとネットインク量が異なる。その理由は、カートリッジに元から装着されているインクタンクは、出荷に際し所定量のプリント等の検査工程を経ているためにインクが使われてネット値が減少しているためである。

【0114】＜設定値C-Bk1＞

第1表示：インク残量100%（リセット動作）

第2表示（C-A1）：インク残量66.0%=13.2g=13,200mg

第3表示（C-A2）：インク残量33.0%=6.6g=6,600mg

第4表示（C-A3）：インク残量 2.5%=0.5g=500mg

＜設定値Col-1＞

第1表示：インク残量100%（リセット動作）

第2表示（Col-A1）：インク残量66.0%=6.60g=6,600mg

第3表示（Col-A2）：インク残量33.0%=3.30g=3,300mg

第4表示（Col-A3）：インク残量4.0%=0.40g=400mg

上記設定値に基づきLCDのバーグラフをBkカートリッジ、カラーカートリッジに対応させて表示を切り替える。表示切り替えに関しては3色が一定のカラーカートリッジではカラー表示が1つであるために、各色Y、M、Cのインク残量の最も少ないものに合わせて表示する。

【0115】次に、インクタンクのみを交換した場合について説明をする。

【0116】プリンタにおいて、インクタンク交換動作を検出した際にはインク残検設定値を第2の設定値に切り替える。

【0117】新たに交換されるインクタンクの場合、そのネットインク量は、Bkタンクは23g、カラータンクC、M、Yは各色11gである。従って、インク残検の表示切り替えの設定値は以下のように設定した。

【0118】＜設定値C-Bk2＞

第1表示：インク残量100%（リセット動作）

第2表示（Col-A4）：インク残量66.0%=15.18g=15,180mg

第3表示（Col-A5）：インク残量33.0%=7.59g=7,590mg

第4表示（Col-A6）：インク残量2.2%=0.50g=500mg

＜設定値Col-2＞

第1表示：インク残量100%（リセット動作）

第2表示（Col-A7）：インク残量66.0%=7.26g=7,260mg

第3表示（Col-A8）：インク残量33.0%=3.63g=3,630mg

第4表示（Col-A9）：インク残量3.6%=0.40g=400mg

上記設定値に基づきLCDのバーグラフをBkインクタンク、カラーインクタンクに対応させて表示を切り替える。最後の警告動作の設定は、上記第1の条件と同じにしてあるが、任意に設定して良い。

【0119】なお、インクタンクのみを交換する時の検知は、図11にて説明した方法以外に、インクタンク自体に個別の新品である情報をつけてもよいし、また個別情報がない場合にはユーザーのリセット動作によって設定されてもよい。ユーザーリセットに対しては図12に示すBk、カラータンク用に用意されたパネルキーを押すことで設定され、ヘッド交換作業の終了またはオンラインキーによって確定される。

【0120】（実施例2）本発明の第2の実施例として、プリント中のヘッド温度上昇、いわゆる蓄熱を検知し、これに基づいてインク残量の補正を行う構成について説明する。

【0121】電気熱変換素子を用いたインクジェットヘッドでは、インク滴を吐出する場合ヒータに吐出信号を印加してヒータ上のインクを膜沸騰させてその発泡力によって吐出を行うものである。このように、電気熱変換素子を駆動するときは、プリント中にヘッド（インク）温度が上昇し、吐出するインク滴の体積が増大するのが一般的である。このようなインク滴の増大に対しインクの吐出量を制御するために種々の提案がなされている。しかしながら、本発明者等は制御を実施していなかったり、したとしても事実上制御が難しい場合には、インク残量検知に際してインク消費量の増減補正を実施しないとその検知精度が低下することに着目した。

【0122】ヘッド温度に関しては、プリント中のヘッド温度を直接検知したり、印字デューティーからヘッド温度を推測したり、またはプリント中の所定単位時間のプリント後に吐出ドット数を計測し現在のヘッドの発熱温度を推測する等の構成が種々されている。

【0123】本実施例では、プリント中の所定単位時間プリントを行った後に吐出ドット数を計測し、これによって発熱量を計算して現在のヘッド温度を推測し、その温度に応じて消費されるインク滴体積の補正を行う。

【0124】すなわち、プリント中の10msの単位時間内に吐出したインク滴数を計測し、その発熱量に基づいて消費インク量を補正するものである。より具体的には、10ms毎に吐出するインク滴の数とそれに基づく補正インク消費量を乗じて、プリンタ内のRAMにその情報を書き込む動作を繰り返す。そして、1ページ単位

または電源オフ時等の所定時点で不揮発性メモリであるNVRAMにそれまでの合計の情報を書き込む。

【0125】なお、プリント中のヘッド予測温度と実際のヘッドに関しては、例えば1行のプリントを実施した後に用紙の紙送りを実施している時に、実際のヘッド温度と予測温度の比較を実施して温度誤差を修正することでより正確に実施することもできる。

【0126】なお、本例で用いたヘッドは、吐出用とは別に設置されたサブヒータの駆動によりプリント中のヘッド温度を、約20℃に保温し、この状態でプリントが行われるように設計されており、従ってその基本吐出量が定められている。このため、上記インク消費量の補正に関しては20℃以上の場合を対象とした。また、ヘッド温度が80℃を越えると吐出が不安定になるためヘッド温度が80℃以上では補正値を設定していない。

【0127】図14は本実施例で用いるヘッドを一部破断して示す模式的斜視図である。

【0128】図中の500はインクを吐出させるためのヒータであり、501は吐出口、502は飛翔しているインク滴である。ヒータ500とは別にヘッドの温調を行うためのサブヒータ504が同一基板上に設けられている。503はインク液室、510はインク供給路であり、これにより不図示のインクタンクからインクが供給される。

【0129】ヘッド温度とインク吐出量の関係を求める

ヘッド温度とインク消費量補正 ( $\Delta 1 \text{ deg} = 1 \text{ ng}$ )

ヘッド温度	補正量	設定吐出量
20 (℃)	0 (ng)	90 (ng)
25	5	95
30	10	100
35	15	105
40	20	110
45	25	115
50	30	120
55	35	125
60	40	130
65	40	130
70	40	130
75	40	130
80	40	130

【0135】表3に示すように、ヘッド温度が60℃以上では吐出量変化が同じ設定をしてあるのは、ヘッド温度が60℃以上になるとインクの粘度変化とインクの供給が流路等の断面積により規制されてしまうために、吐出体積がほぼ横ばい状態になってしまうためであり、実際にはプリントを停止する等の制御を行っている。

【0136】上記補正量によって、実施例1で述べたよ

と、設計上の所定温度で吐出する基本インク体積に対しヘッドの温度上昇 $\Delta T$  (deg)と相関があることがわかっていて、従ってヘッド温度を直接検出したり、印字デューティに基づいてヘッドの発熱を予測し、現時点のヘッド温度を求めることで吐出量の変化を推定することが可能である。ヘッド温度と吐出量の関係の様子を図15に示す。

【0130】図15はBkヘッドカートリッジ7のヘッド温度 (deg) に対する吐出量 (ng) の関係を示す線図である。

【0131】図のようにヘッド温度が40deg近辺までは、吐出量はほぼニアに増加することがわかる。

【0132】まずBkヘッドを用いた場合のインク消費量補正について説明する。

【0133】ヘッド温度と吐出インク滴体積の関係は、図15に示すように、温環境温度 (20℃) でBkヘッドから吐出される基本吐出量が90ngであるヘッドでは、ヘッド温度が1deg上昇する毎に約1ng増加する。従って、以下の表3に示すように吐出によるインク消費量を設定できる。これに基づき、ヘッド温度に合わせた吐出消費量補正を実施し、正しい量をインク残量検知に反映させることができる。

【0134】

【表3】

うに消費吐出量を算出することでより正確な消費量に基づいてインク残検表示を切り替えることができる。

【0137】次に、カラーカートリッジにおける補正について説明をする。

【0138】前述したようにカラーヘッドはそのインク吐出量は、基本吐出量としてBkヘッドで70ng、カラーヘッドで40ngである。カラーカートリッジの場



合もBkカートリッジと同様にヘッド温度に対応して、吐出量が増減することがわかっている。

【0139】Bkヘッドの吐出量は、ヘッド温度上昇( $\Delta T$ )の1degに対して約0.8ng増加する。また、カラーヘッドでは、ヘッド温度上昇( $\Delta T$ )の1degに対して約0.5ng増加する。このため、以下に

ヘッド温度とカラーヘッドのBkインク消費量

( $\Delta 1 \text{ deg} = 0.8 \text{ ng}$ )

ヘッド温度	補正量	設定吐出量
20 (℃)	0 (ng)	70 (ng)
25	4	74
30	8	78
35	12	82
40	16	86
45	20	90
50	24	94
55	28	98
60	32	102
65	32	102
70	32	102
75	32	102
80	32	102

【0141】

【表5】

ヘッド温度とカラーヘッドのC、M、Yの設定インク消費量

( $\Delta 1 \text{ deg} = 0.5 \text{ ng}$ )

ヘッド温度	補正量	設定吐出量
20 (℃)	0 (ng)	40 (ng)
25	2.5	42.5
30	5.0	45.0
35	7.5	47.5
40	10.0	50.0
45	12.5	52.5
50	15.0	55.0
55	17.5	57.5
60	20.0	60.0
65	20.0	60.0
70	20.0	60.0
75	20.0	60.0
80	20.0	60.0

【0142】(実施例3)次に本発明の第3の実施例について説明をする。本実施例は上記実施例とは異なり、プリント中のヘッド温度に合わせてヘッドの駆動条件す

なわち印加パルスを変変とさせる制御をすることによりヘッド温度に対応させた適正パルス駆動し、見かけのヘッド温度に関係なくインク滴の吐出量を一定に制御する

ものである。

【0143】本方式に関しては従来より種々の提案された駆動方式であり、このような吐出制御を実施した場合に、各種プリントモードに対応して吐出滴の量を補正する手段について説明する。

【0144】近年においては、画像を中心としたデータ処理を行うことが多くなってきている。さらに、例えば Windows-OS（商品名）等のシステム上で種々のアプリケーションソフトを用い、様々なプリント媒体に各種プリントモードで画像を出力することができるようになってきている。このような場合に、各種プリント媒体に対して高品位な画像を得るための一構成として、インク吐出量を可変にすることがある。

【0145】このようなプリンタにおいて、インク残量検知を行う場合、従来のような単純ドットカウント方式だけでは、誤差が大きく発生することになる。

【0146】プリントモードとしては、例えば同一画素に対して複数回の走査を行う「ファインプリントモード」「OHPモード」「ドラフトモード」等があり、この場合にはモードに応じてヘッドの温度を制御し、吐出量を変化させてプリントを行う。このため、インク残量

検知にも上記プリントモードに合わせた吐出量の補正、計測が必要となる。

【0147】例えば、インク吸収処理がなされインクのにじみにくいOHP用紙などにプリントを行う場合は、インクのドットサイズを大きくさせるために吐出量を増大させ、また、ドラフトモード（例えば、50%間引き）のように解像度が低い画像に対しては、プリント濃度を上げるためにドットサイズを大きくするために吐出量を大きくする。これに対し、エコノミーモードの場合には、プリント濃度が薄くても吐出量を下げることを行う。

【0148】このような吐出量制御に応じて、インク消費量の補正を行う。各プリントモードでの設定温度とインク滴体積は以下の表6（Bkカートリッジ用）、表7（カラーカートリッジのBkヘッド用）、表8（カラーカートリッジのカラーヘッド用）のように設定し、選択されたプリントモードでプリントを実行する際には、表6から表8にしたがって消費吐出量を補正し、吐出したインク滴の数に乗じて加算する。

【0149】

【表6】

Bkカートリッジのインク消費量補正

プリントモード	ヘッド温度	補正量
1	20 (℃)	0 (ng)
2	30	10
3	40	20
4	50	30
5	60	40
6	70	50
7	80	60

【0150】

【表7】

カラーカートリッジのBkヘッドのインク消費量補正

(0.8 ng/deg)

プリントモード	ヘッド温度	補正量
1	20 (℃)	0 (ng)
2	30	8
3	40	16
4	50	24
5	60	30
6	70	30
7	80	30

【0151】

【表8】

## カラーカートリッジのカラーヘッドのインク消費量補正

(0.5ng/deg)

プリントモード	ヘッド温度	補正量
1	20 (℃)	0 (ng)
2	30	5
3	40	10
4	50	15
5	60	20
6	70	20
7	80	20

【0152】上記表において、例えば「ファインプリントモード」は、プリントモード2に対応し、「OHPモード」はプリントモード5に対応する。また、「ドラフトモード」は、プリントモード4に対応する。さらに、ドラフトモードでもエコノミーモードを選択した場合には、プリント濃度が薄くても吐出量を下げた方がよいことからプリントモード1に対応する。

【0153】このように、各プリントモード毎にインク消費量を補正をするため、消費インク量を正確に計測でき、インク残量の表示がより正確に実行できる。

【0154】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段

(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0155】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信

号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0156】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0157】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0158】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0159】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加す

ることは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0160】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0161】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0162】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0163】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、プリントに用いられるヘッドの種類に応じて

インク消費量算出およびこれに基づくインク残量に関する報知の態様を異ならせることができるため、用いるヘッドによって吐出量が異なる場合等でもインク貯留容器のインク残量を正確に反映した報知を行うことができる。

【0164】また、ヘッドの吐出量に応じてインク消費量を補正するためこの消費量に基づくインク残量の検知が正確となる。

【0165】この結果、信頼性の高いインクジェットプリント装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るインクジェットプリンタを示す斜視図である。

【図2】(a)～(d)は上記プリンタで用いられるBKカートリッジのそれぞれ上面図、正面図、側面図、側面図である。

【図3】上記プリンタのキャリッジ部の構成を示す分解斜視図である。

【図4】上記キャリッジ部にBKカートリッジまたはカラーカートリッジを装着する際の説明図である。

【図5】(a)～(e)は、上記カラーカートリッジの側面図、断面図、上面図、正面図、底面図である。

【図6】(a)～(d)は、上記カラーカートリッジ用のカラーインクタンクの上断面図、側面図、底面図、上部断面図である。

【図7】(a)～(d)は、上記カラーカートリッジ用のカラーインクタンクの上断面図、側面図、底面図、上面図である。

【図8】カラーカートリッジ本体にインクタンクを装着する際の様子を説明する図である。

【図9】(a)および(b)は、カラーカートリッジのインクタンク着脱を説明する図である。

【図10】(a)および(b)は、カラーカートリッジをキャリッジ部から外す際の様子を説明する図である。

【図11】本発明の一実施例に係るインク残検設定値処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】BKカートリッジを装着した時のインク残量表示の例を示す模式図である。

【図13】カラーカートリッジを装着したときのBKタンクとカラータンクのインク残量表示の例を示す模式図である。

【図14】BKカートリッジのヘッド部の詳細を一部破断で示す斜視図である。

【図15】BKカートリッジのヘッド部の温度と吐出量との関係を示す線図である。

【符号の説明】

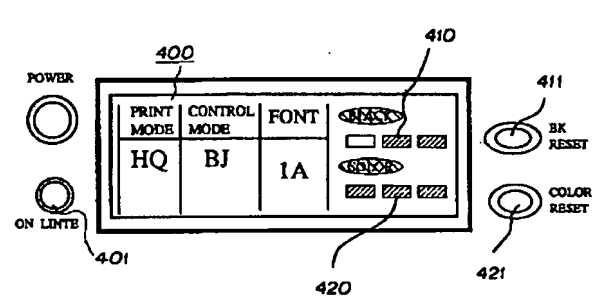
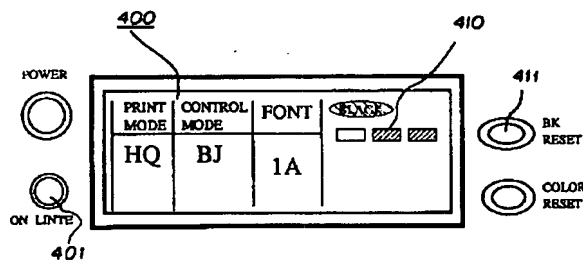
- 1 プリンタ
- 2 給紙部
- 5 キャリッジ部
- 6 クリーニング部

7 ブラック (B k) カートリッジ  
 30 ピンチローラガイド  
 34 プラテン  
 36 搬送ローラ  
 37 ピンチローラ  
 41 排紙ローラ  
 50 キャリッジ本体  
 51 ヘッドホルダ  
 56 フレキシブル基板  
 60 クリーニング部  
 61 キャップ  
 70 吐出口部  
 72 ベースプレート  
 73 インクタンク  
 74 ガイド  
 78 ヘッドコンタクト面  
 101 カラーヘッド  
 103 ヘッドを構成する筐体  
 104 中板  
 106 インク供給管  
 107 インク  
 108 弾性板  
 109 フィルタ  
 110 B k タンク装着部  
 111 カラータンク装着部  
 112 切り欠き部  
 113 表板  
 120 ヘッド部  
 201 ブラックインクタンク  
 202 インク収容用の筐体  
 203 蓋部材  
 204 摘み部  
 205 大気連通用開口

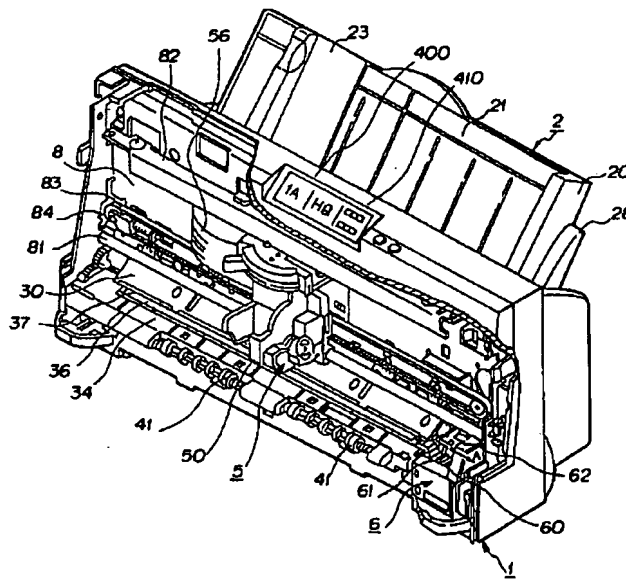
206 インク収容体  
 207 インク導出部材  
 208 インク供給用開口  
 209 支持部材  
 212 ガイドリブ  
 214 傾斜部  
 215 供給口リブ  
 321 カラーインクタンク  
 322 インク収容用の筐体  
 10 323 蓋部材  
 324 摘み部  
 325 大気連通用開口  
 326 インク収容体  
 327 インク導出部材  
 328 インク供給用開口  
 329 支持部材  
 334 傾斜部  
 335 リブ部  
 336, 337 T字状の仕切部材  
 20 400 L C D  
 401 オンラインキー  
 410 B k 残検表示  
 411 B k リセットキー  
 420 カラー残検表示  
 421 カラーリセットキー  
 500 ヒータ  
 501 吐出口  
 502 吐出されたインク滴  
 503 インク液室  
 30 504 サブヒータ  
 510 供給路  
 503 キャリッジコンタクト面

【図12】

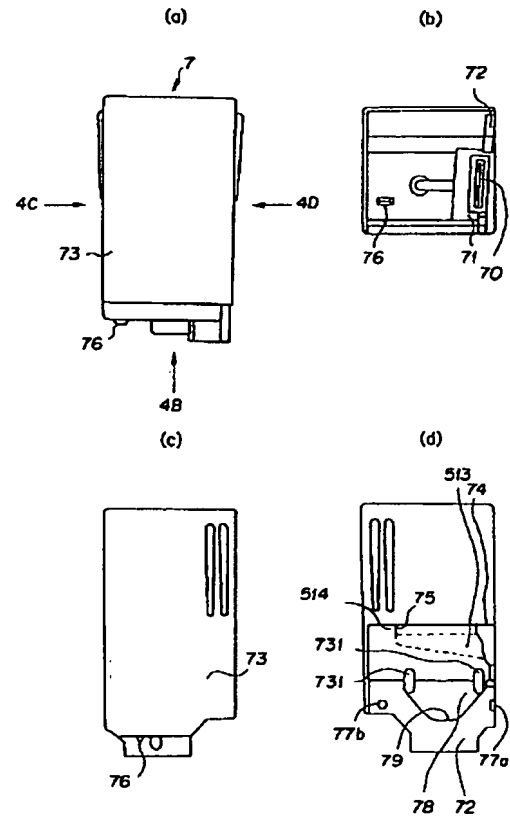
【図13】



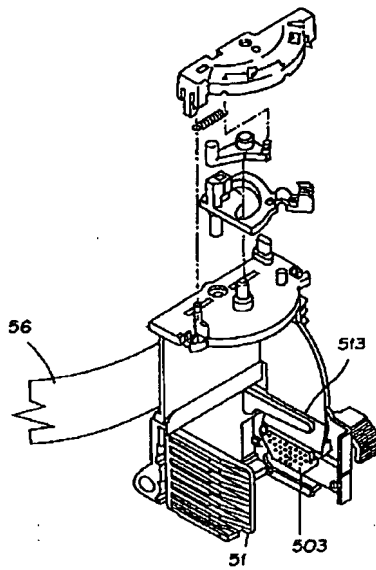
【図1】



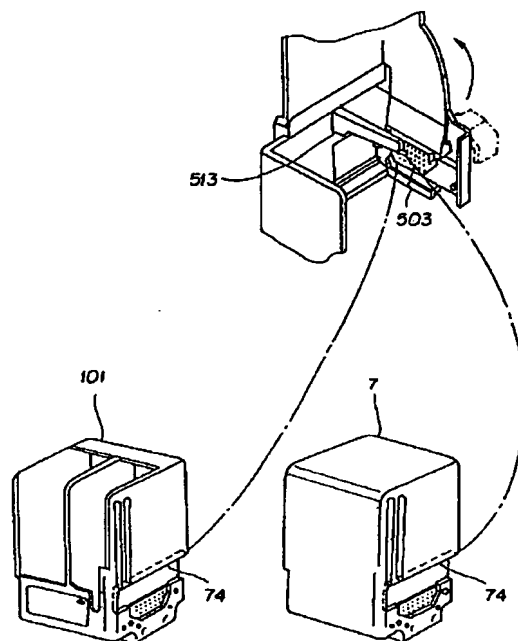
【図2】



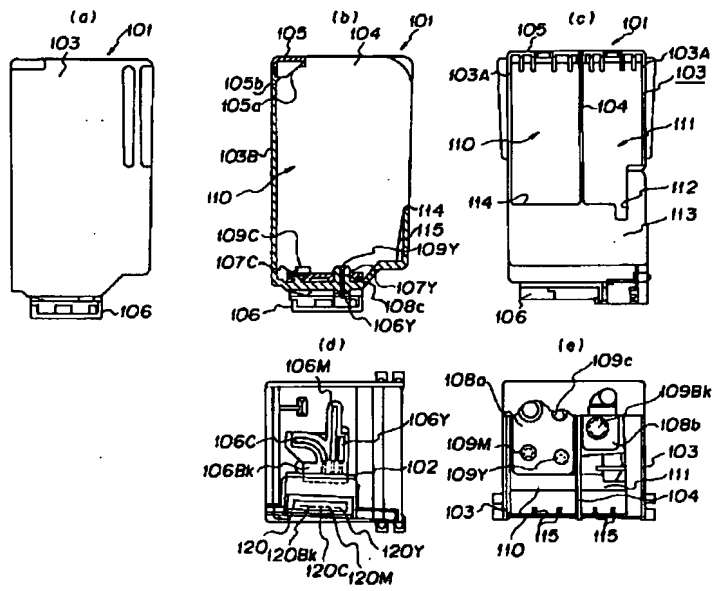
【図3】



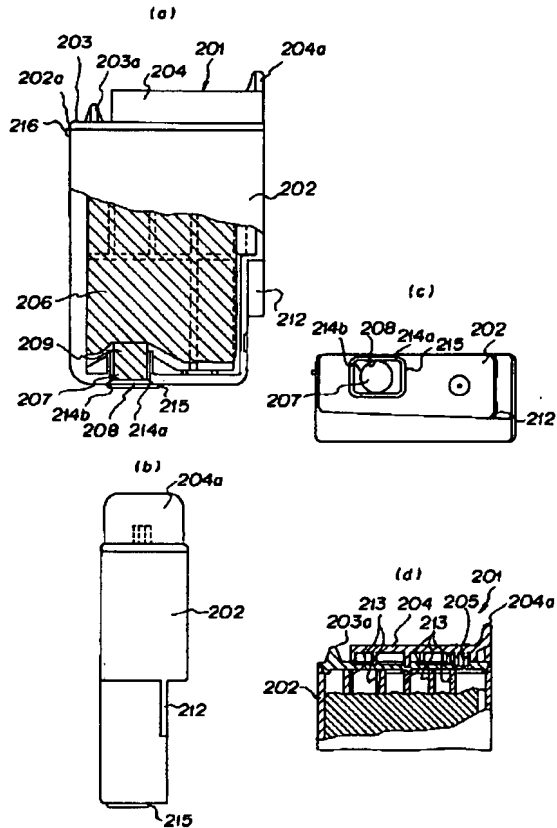
【図4】



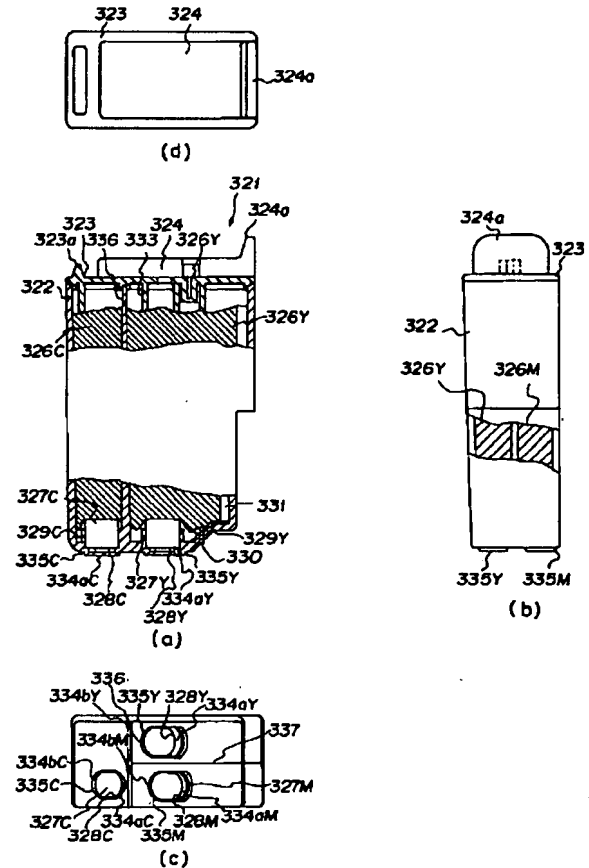
【図5】



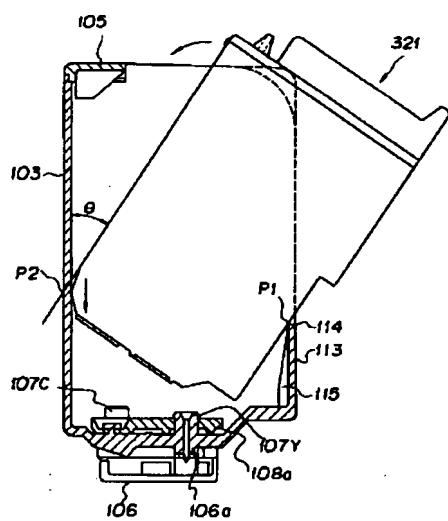
【図6】



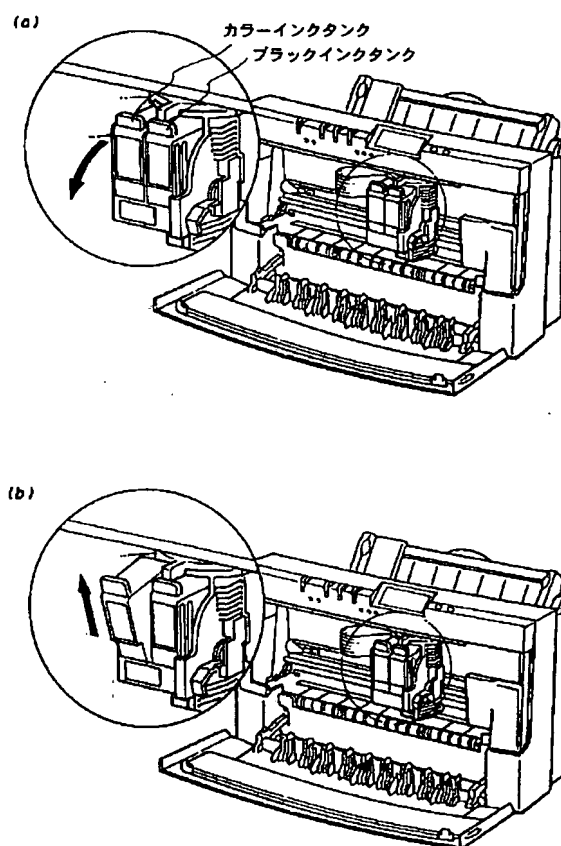
【図7】



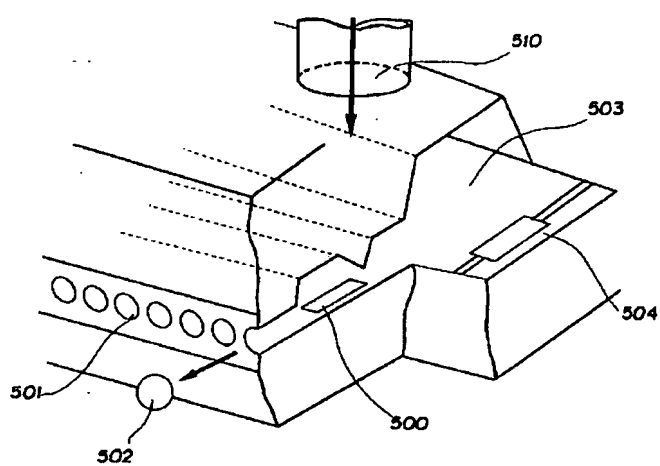
【図 8】



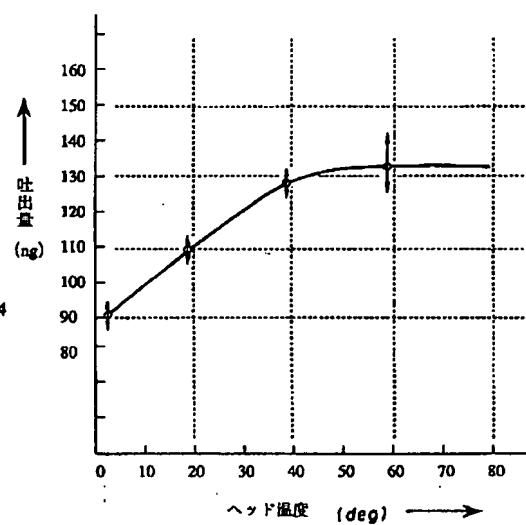
【図 9】



【図 14】

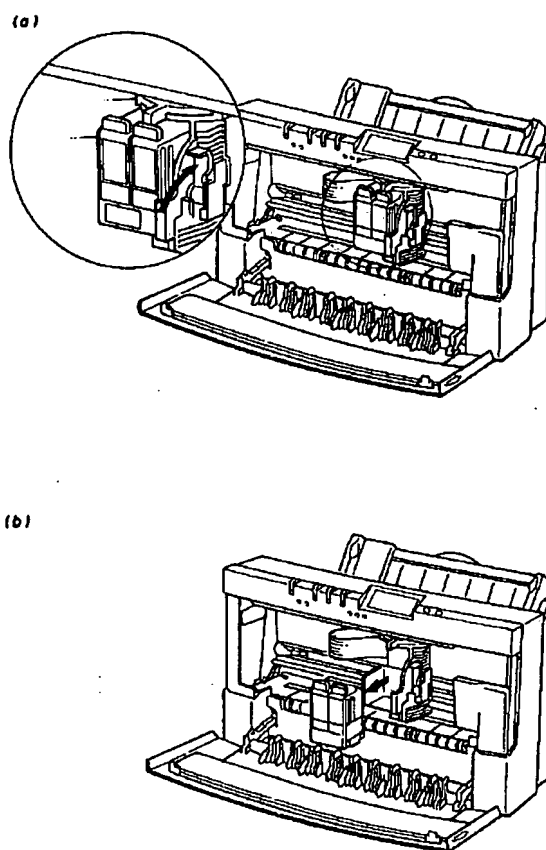


【図 15】

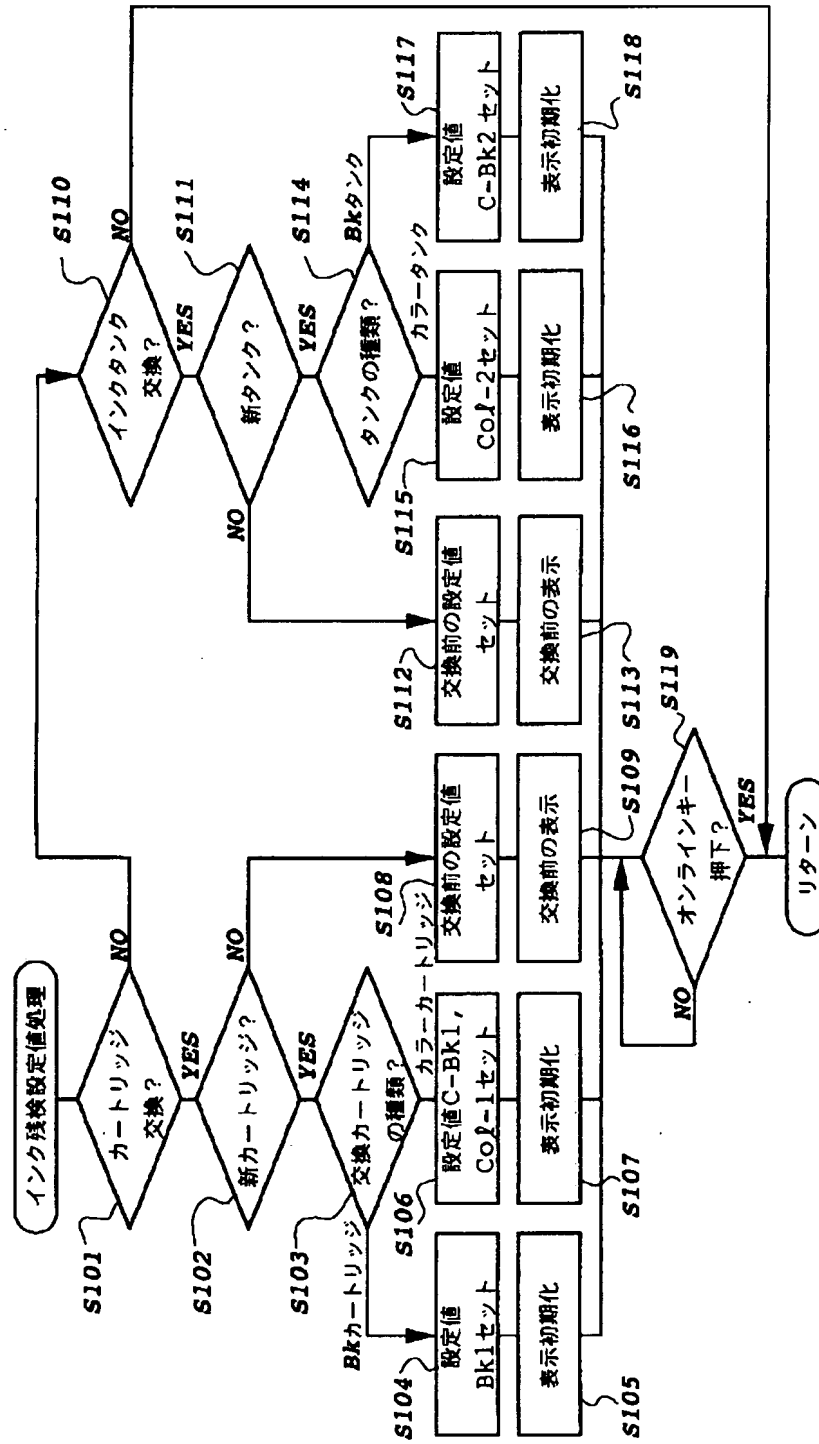




【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 篤  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内